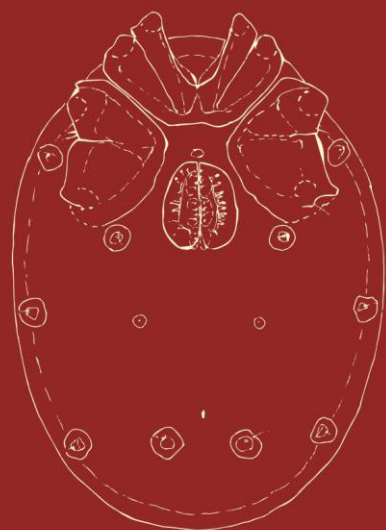
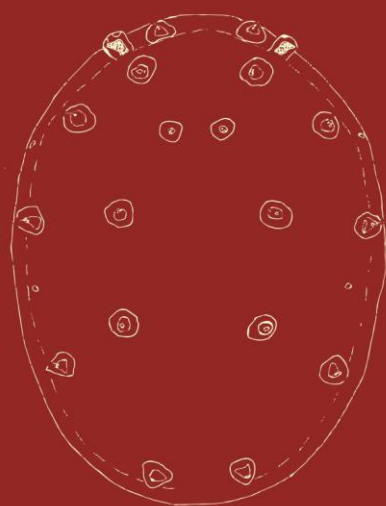


**Mirela Cîmpean**

**Studiul taxonomic și ecologic asupra comunităților  
de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia) din bazinul de  
drenaj al râului Someșul Mic și rolul acestor organisme  
ca indicatori ai calității apei**



**Mirela Cîmpean**

**Studiul taxonomic și ecologic  
asupra comunităților de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia)  
din bazinul de drenaj al râului Someșul Mic  
și rolul lor ca indicatori ai calității apei**

***Referenți științifici:***

**Prof. univ. dr. Rákosy László**

**Conf. univ. dr. Laura Momeu**

ISBN 978-606-37-0324-9

© 2018 Autoarea volumului. Toate drepturile rezervate.  
Reproducerea integrală sau parțială a textului, prin orice  
mijloace, fără acordul autoarei, este interzisă și se pedepsește  
conform legii.

Universitatea Babeș-Bolyai  
Presa Universitară Clujeană  
Director: Codruța Săcelean  
Str. Hașdeu nr. 51  
400371 Cluj-Napoca, România  
Tel./fax: (+40)-264-597.401  
E-mail: [editura@editura.ubbcluj.ro](mailto:editura@editura.ubbcluj.ro)  
<http://www.editura.ubbcluj.ro/>

**Mirela Cîmpean**

**Studiul taxonomic și ecologic  
asupra comunităților de acarieni acvatici  
(Acari, Hydrachnidia) din bazinul de drenaj  
al râului Someșul Mic  
și rolul lor ca indicatori ai calității apei**

**Presa Universitară Clujeană**

**2018**





## Cuprins

<b>Introducere</b>	<b>7</b>
 <b>I. Aspecte generale</b>	
<b>1. Scurt istoric asupra cercetărilor acarienilor acvatici</b>	<b>9</b>
<b>2. Acarienii acvatici (Acari, Hydrachnidia), caracterizare generală</b>	<b>13</b>
2.1. Originea și filogenia grupului Hydrachnidia	13
2.2. Diversitatea și clasificarea acarienilor acvatici	14
2.3. Caracteristici generale și morfologia acarienilor acvatici	17
2.4. Ecologia grupului Hydrachnidia	20
<b>3. Lista speciilor de acarieni acvatici din România</b>	<b>34</b>
<b>4. Caracterizarea zonei investigate</b>	<b>41</b>
<b>5. Localizarea și caracterizarea stațiilor de prelevare</b>	<b>49</b>
<b>6. Material și metode</b>	<b>62</b>
6.1. Programul de colectare a probelor	62
6.2. Metode de conservare și preparare a acarienilor acvatici	67
6.3. Metode statistice utilizate	68
6.4. Lista de abrevieri	69
 <b>II. Rezultate și discuții</b>	
<b>7. Parametrii fizico-chimici ai apei</b>	<b>71</b>
<b>8. Comunitățile de nevertebrate bentonice din zona studiată</b>	<b>78</b>
<b>9. Diversitatea specifică a comunităților de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia) din zona studiată</b>	<b>102</b>
9.1. Lista de specii identificate în bazinul hidrografic al râului Someșul Mic	102
9.2. Speciile noi semnalate pentru Fauna României	112

<b>10. Structura comunităților de acarieni acvatici din râurile studiate</b>	<b>120</b>
10.1. Frecvența, abundența, densitatea și dinamica lunară a acarienilor acvatici	120
10.2. Analiza diversității, echitabilității și similarității comunităților de acarieni acvatici	141
10.3. Influența factorilor abiotici asupra comunităților de acarieni acvatici	146
<b>11. Driftul la acarienii acvatici</b>	<b>150</b>
<b>12. Rolul acarienilor acvatici ca indicatori ai calității apei</b>	<b>163</b>
 <b>Concluzii</b>	 <b>172</b>
<b>Bibliografie</b>	<b>175</b>

## Introducere

Acarienii acvatici (Acari, Hydrachnidia) reprezintă un grup de nevertebrate acvatice, important ca element structural și funcțional în ecosistemele lotice. În funcție de stadiul de dezvoltare, toate speciile din grupul acarienilor acvatici sunt ectoparazite sau prădătoare exercitând astfel un rol definitoriu în lanțurile trofice din ecosistemele acvatice pe care le populează.

În România, studiile efectuate până în prezent asupra acarienilor acvatici au avut doar caracter faunistic. De aceea am considerat că se impun studii amănunțite privind completarea listei speciilor de acarieni acvatici din țară și în special cunoașterea biologiei și ecologiei acestora. De asemenea, studiul acestui grup a devenit cu atât mai necesar cu cât pe plan internațional s-a stabilit recent importanța cunoașterii aprofundate a acestor organisme și din motive practice, dată fiind calitatea de indicatori ai calității apei, pe care o au unele specii. Acestea sunt motivele principale pentru care am ales studiul taxonomiei și ecologiei speciilor de acarieni acvatici din bazinul hidrografic al Someșului Mic ca subiect al tezei de doctorat concretizată în lucrarea de față. O parte din rezultatele demersului doctoral au constituit lucrări publicate anterior.

Aspectele originale ale acestui studiu constau în identificarea a 56 de specii din grupul Hydrachnidia, dintre care șapte sunt specii noi semnalate pentru Fauna României, iar două dintre acestea sunt semnalate pentru prima dată în regiunea Carpaților. Aspectele ecologice abordate, privind structura și dinamica acarienilor acvatici (Acari, Hydrachnidia), precum și relațiile acestora cu parametrii abiotici, sunt realizate pentru prima dată în România. Este primul studiu cu privire la fenomenul de drift în comunitățile de acarieni acvatici din România. De asemenea, acest grup de organisme bentonice a fost utilizat pentru prima dată în evaluarea calității apei la noi în țară.

Mulțumirile mele pentru sprijinul acordat, pentru sfaturile și discuțiile utile pe parcursul pregătirii și finalizării lucrării de doctorat, concretizată în acest volum, se îndreaptă către: conf. dr. Laura Momeu, dr. Reinhard Gerecke, prof. dr. Claudiu Tudorancea, C.S. I dr. Dan Munteanu,

membru corespondent al Academiei Române și de asemenea către colegii de la Laboratorul de Ecologie Acvatică, al Facultății de Biologie și Geologie, din cadrul Universității „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca, împreună cu care am format o echipă atât în teren cât și în laborator: Anca Avram, Karina Battes, Ioana Meleg, Mugur Bogătean, Monica Tudorancea, Milca Petrovici, Claudia Pavelescu, Ioana Prună, Natalia Timuș, Claudia Danău și Lucian Barbu.

Menționez că o parte din realizarea acestui studiu a fost finanțată din proiectul CNCSIS tip A, cod 199/2003 (director proiect prof. Dr. Claudiu Tudorancea) și din proiectul CNCSIS tip Td, cod 156/2003-2005 (director proiect, Mirela Cîmpean).

## 1. Scurt istoric asupra cercetărilor acarienilor acvatici

Frederich Muller a fost primul cercetător care și-a îndreptat atenția asupra studiului acarienilor acvatici, începând cu anul 1776. În Germania, țara cu activitatea de cercetare cea mai intensă asupra acestui grup, principalii savanți care au efectuat studii taxonomice, biologice, ecologice și anatomice de mare valoare sunt: Koenike, Piesic și Viets. Primul determinant sistematic pentru acarienii acvatici a fost scris de către Koenike în 1909, a fost parțial modificat de către Viets și redactat în forma sa definitivă în 1936. Acesta, „Wassermilben oder Hydracarina (Hydrachnellae und Halacaridae)” (Viets, 1936a), este încă folosit pentru identificarea unor specii ale acestui grup. K. Viets este recunoscut pe plan mondial ca fiind cel mai mare acarolog, acesta a studiind, pe lângă fauna de acarieni acvatici din Germania, și pe cea din Spania (Viets, 1930), Bulgaria (Viets, 1926), Iugoslavia (Viets, 1936b), iar pentru România a descris 5 specii noi în urma unui studiu în Delta Dunării (Viets, 1937).

Alți cercetători importanți care s-au ocupat de acest domeniu sunt: Soar, Williamson, Gledhill din Marea Britanie, Barrois, Moniez, Perez, Bornhauser, Vandel, Walter, Migo, Hubault, Angelier din Franța, Thor din Norvegia, Lundbland din Suedia și Danemarca, Bader din Elveția, Largaiolli și Monti din Italia, Sokolow și Tuzovskij din Rusia și Pešić din Serbia și Muntenegru.

Multe dintre publicațiile despre speciile de acarieni acvatici din America de Nord se bazează pe munca a doi mari cercetători: Wolcott și Marshall. În prezent, de studiul acestui grup se ocupă cercetătorii Corony, Smith, Cramer și Cook. În Australia, Harvey este autorul unui ghid al familiilor și genurilor din această zonă în care semnalează 400 de specii, care aparțin la 87 de genuri și 22 de familii (Harvey, 1998). Acarienii acvatici din Africa, America de Sud și Asia au fost destul de puțin studiați. Mai recent sunt însă investigați de către Cook, Wiles, Ozkan, Harrison, Gerecke, Goldschmidt, Pešić și alții.

În ultimele două decenii, cercetările legate de acest grup se îndreaptă spre studiul detaliat al unor familii sau genuri cu un număr mare de specii care ridică probleme la identificarea lor. De exemplu genul *Atractides*,

pentru care cercetătorul Gerecke a făcut o revizie, iar din 149 de specii au fost validate doar 89, restul speciilor fiind puse în sinonimie sau considerate specii nevalide, neexistând date suficiente pentru validarea lor (Gerecke, 2003). Genul *Lebertia* a fost de asemenea revizuit, rămânând astfel valide 75 de specii în Europa (Gerecke, 2009). De asemenea, cercetătorul olandez Smit a realizat un catalog cu cele 130 specii și 2 subspecii ale suprafamiliei Arrenuroidea și cu date despre distribuția acestora (Smit, 1996; Smit și colab., 2000).

În prezent, atenția cercetătorilor este îndreptată și spre studiul compoziției faunistice a apelor interstițiale și a izvoarelor (ape folosite cu precădere ca apă potabilă), în care acarienii acvatici sunt grupul dominant. Aceștia au observat o legătură între compoziția comunităților de acarieni acvatici și tipologia izvoarelor (Gerecke și Sabella, 1996; Gerecke și Di Sabatino 1996b, 2008; Gerecke și colab., 1998, 2008; Di Sabatino și colab., 1996, 1997, 2003).

Noi direcții de cercetare legate de grupul Hydrachnidia, privind potențialul acestor organisme ca bioindicatori ai calității apelor s-au conturat în special în Germania și în Italia (Cicolani și Di Sabatino, 1988, 1991, 1992; Gerecke și Schwoerbel, 1991).

Studiul unor aspecte ecologice legate de ciclul de viață și de rolul pe care îl joacă acarienii acvatici în lanțurile trofice din ecosistemele acvatice, ca paraziți în stadiul larvar și ca prădători în stadiile de deutonimfă și adult, se realizează în prezent de către mai multe colective de cercetare (Procter și Pritchard, 1989; Smith, 1999; Rolff, 2000; Cicolani și colab., 2001).

În România, primul studiu privind acarienii acvatici datează din anul 1923, când Constantin Motaș publică „Contribution à l'étude des Acariens d'eau douce de Roumanie”. În acest studiu, autorul enumeră 59 de specii, toate din ecosisteme lentic (Motaș, 1923). În perioada 1923-1972, Constantin Motaș, împreună cu Tanasachi și Orghidan, publică peste 70 de lucrări științifice despre acarienii acvatici din diferite medii de viață: râuri, lacuri și medii interstițiale. Considerăm că Motaș a avut cea mai însemnată contribuție la studiul acarienilor acvatici din România, studiind multe zone ale țării, descriind 30 de specii noi pentru știință și semnalând multe specii noi pentru fauna României (Motaș, 1932; Motaș și Tanasachi, 1946, 1947; Motaș și colab., 1947a, 1947b, 1947c, 1958).

Szalay între anii 1931-1971 a publică peste 20 de lucrări științifice despre acarienii acvatici, în special din Transilvania, descrie multe specii noi și elaborează fascicola din Fauna Ungariei „Vízatkák–Hydracarina, Magyar. Allatvilága”, în care se regăsesc multe dintre speciile din Transilvania (Szalay, 1964).

Între anii 1936–1937, Husiatinski studiază fauna de acarieni acvatici din Bucovina și citează 104 specii, dintre care 82 sunt noi pentru fauna României și 21 noi pentru știință (Șoarec, 1943).

Viets, acarolog german, a studiat o colecție de acarieni acvatici din Delta Dunării, de pe brațul Chilia și a identificat 17 specii, dintre care 5 noi pentru România, și o nouă subspecie pentru știință, *Arrenurus furciger infurcatus* (Viets, 1937).

În anul 1942, Șoarec prezintă, într-o lucrare de sinteză, 179 de specii de acarieni acvatici descrise din România, dintre care 80 sunt semnalate pentru prima dată la noi în țară, iar 2 specii sunt noi pentru știință (Șoarec, 1943).

Prunescu-Arion și Baltac în urma studiilor hidrobiologice pe râul Someșul Cald, pe râuri din sudul Carpaților, lacul Gemenele și Tăul Negru din Retezat prezintă și liste cu speciile de acarieni acvatici de la stațiile studiate (Prunescu-Arion și Baltac, 1967; Prunescu-Arion și Toniuc, 1967).

În anul 1979, Konnerth-Ionescu elaborează lista de specii de acarieni acvatici descriși în România în lucrarea „Conspectus des Hydrachnelles (Acari) de la Roumanie”. În această lucrare sunt enumerate 267 de specii și 18 subspecii de acarieni acvatici, identificați în 367 de stații studiate până în acel moment (Konnerth-Ionescu, 1979). În lista revizuită a speciilor de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia) din România (Cîmpean, 2006, 2007), în conformitate cu sistematica actuală a grupului, au rămas doar 249 specii valide în Fauna României, restul fiind specii declarate nevalide sau care au fost considerate sinonime. Celor 249 de specii, rămase valide din lista Konnerth-Ionescu, li se mai adaugă încă 12 specii semnalate noi în fauna României în ultimii ani, 5 în Masivul Retezat (Cîmpean și Gerecke, 2006) și 7 în bazinul hidrografic al Someșului Mic (Battes și colab., 2000-2001; Cîmpean și colab., 2003).



După anul 2000, s-au reluat studiile asupra faunei hiporeice de acarieni acvatici și s-au identificat speciile din bazinele hidrografice ale râurilor Arieș, Someșul Cald, Someșul Rece, (Cîmpean și colab., 2003; Meleg și colab., 2009) și râul Crișul Repede (Pavelescu și Cîmpean, 2002-2003). În ultimii ani, studiile abordează, pe lângă aspectele legate de diversitate specifică, și aspecte de ecologie asupra faunei de acarieni acvatici din zoobentosul râurilor din bazinul hidrografic al Someșului Mic (Battes și colab., 2000-2001; Cîmpean și Tudorancea, 2003; Avram și colab., 2005; Cîmpean, 2006), din lacul Știucilor (Pavelescu și Cîmpean, 2006) și din Rezervația Naturală Fânațele Clujului (Avram și colab., 2009a).

## **2. Acarienii acvatici (Acari, Hydrachnidia), caracterizare generală**

### **2.1. Originea și filogenia grupului Hydrachnidia**

Originea grupului datează din perioada Jurassic-Triasic, iar organizarea ciclurilor de viață și dezvoltarea ontogenetică au permis dispersia grupului și o diversificare mare a mediilor acvatice ocupate. În stadiile de pupă imobile, acarienii acvatici, s-au adaptat pentru a supraviețui condițiilor nefavorabile din mediul instabil al Pleistocenului, iar faptul că larvele sunt parazite pe insectele zburătoare, au conferit un avantaj substanțial, asigurând dispersia și explorarea habitatelor noi (Smith și Cook, 1991). Acarienii acvatici sunt considerați un grup monofiletic, iar originea lor presupune un strămoș ancestral terestru din grupul Parasitengona, care ulterior a invadat mediile acvatice (Di Sabatino și colab., 2000b).

Grupul Hydrachnidia este considerat un taxon cu un rang intermediar între subordin și suprafamilie (Smith și Cook, 1991). Astfel, acarienii acvatici (Hydrachnidia), numiți și hidracarieni sau Hydrachnellae sunt încadrați sistematic în:

- Încrengătura Arthropoda,
- Subîncrengătura Chelicerata,
- Clasa Arachnida,
- Subclasa Acari,
- Ordinul Actinedida,
- Subordinul Parasitengona,
- Grupul Hydrachnidia.

În același subordin, alături de acarienii acvatici, este încadrat grupul înrudit, Trombidia. Aceste două grupuri sunt caracterizate de un ciclu de viață specific, unic printre acarieni, similar cu cel al insectelor holometabole, având un stadiu larvar parazit heteromorf, două stadii inactive de pupă (proto și tritonimfa) și două stadii libere ca prădători (deutonimfa și adultul) (Di Sabatino și colab., 2000b). Diferitele stadii de

dezvoltare ale acarienilor acvatici sunt prezentate schematic în figura 2.1 (după Smith și colab., 2001, modificată).

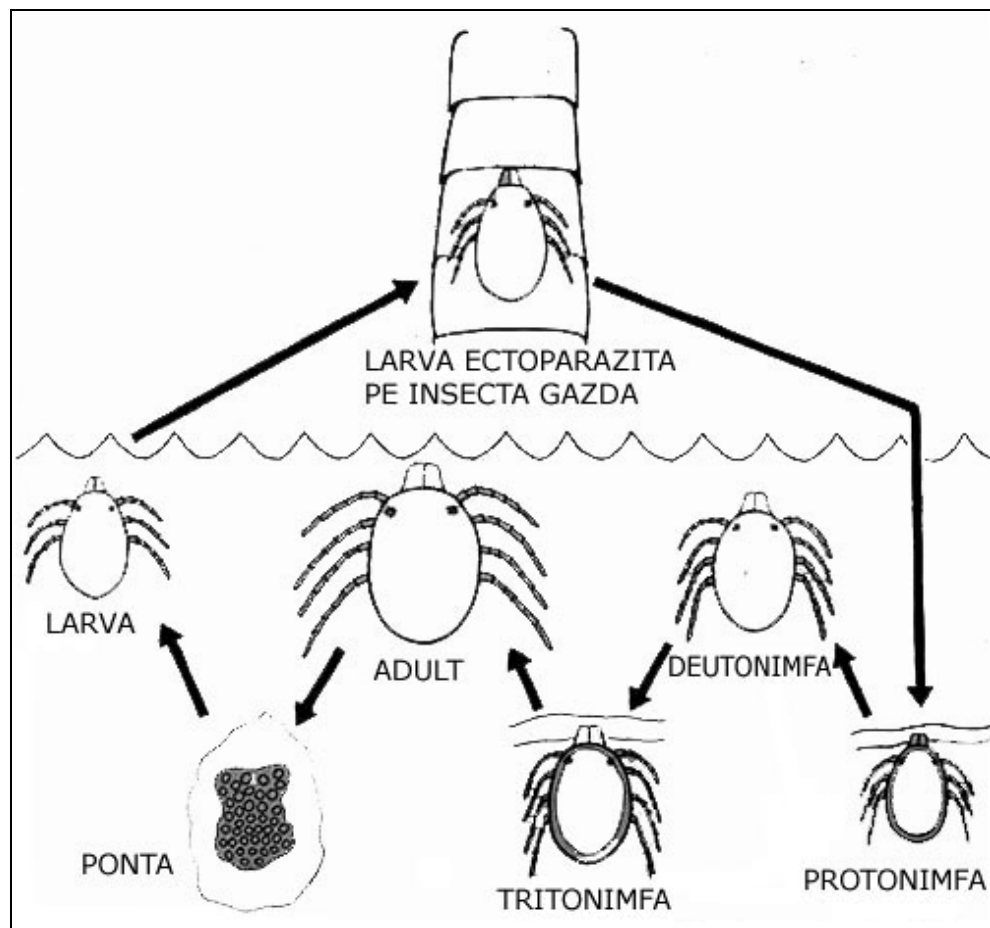


Fig. 2.1 Ciclul de viață al acarienilor acvatici (după Smith și colab., 2001, modificată)

## 2.2. Diversitatea și clasificarea acarienilor acvatici

În prezent sunt cunoscute peste 5.000 de specii de acarieni acvatici în toată lumea, reprezentând mai mult de 300 de genuri, 50 de familii și 8 suprafamilii (Viets, 1987).

Unele familii și subfamilii sunt prezente strict în anumite regiuni zoo-geografice: Holarctică (Bogatiidae, Huitfeldtiinae, Neoacarinae,

Chappuisidinae, Rutripalpidae), Palearctică (Momonidinae), Neoarctiacă (Cowichaniinae, Laversiidae), Neotropicală (Psammolimnesiinae, Ferradasiidae) și Australia (Astacocrotonidae, Australiothyadinae, Gretacarinae) (Di Sabatino și colab., 2000b).

În Europa există peste 1.000 de specii de acarieni acvatici, încadrate în 110 genuri și în toate cele 8 suprafamilii. Pentru America de Nord sunt cunoscute în prezent în jur de 1.500 de specii aparținând grupului Hydrachnidia, acestea reprezentând 136 de genuri, 69 de subfamilii și 42 de familii (Smith și colab., 2001). În America Centrală și de Sud, numărul total de specii de acarieni acvatici, descrise până în prezent, este de 1.360, dar după anumite estimări, ar exista peste 5.500 de specii (Goldschmidt, 2002). În Australia s-au descris, până în anul 1998, un număr de 413 specii de acarieni acvatici, încadrate sistematic în 89 de genuri și 22 de familii (Harvey, 1998).

Cele 8 suprafamilii sunt împărțite în două grupe: prima, care cuprinde acarieni acvatici inferiori (Stygothrombidoidea, Hydrovolzioidea, Hydrachnoidea, Eylaoidea și Hydryphantoidea), și cea de a doua grupă, care este formată din acarieni acvatici mai evoluți (Lebertioidea, Hygrobatoidea și Arrenuroidea) (Di Sabatino și colab., 2000b).

Speciile acestor 8 suprafamilii trăiesc în diferite habitate acvatice dulcicole, toate având și reprezentanți în ecosistemele lotice, dintre care s-au descris peste 3.000 de specii de acarieni acvatici.

Speciile „primitive”, vermiforme, din suprafamilia Stygothrombidoidea, trăiesc în zona hiporeică a râurilor și în izvoare. Această suprafamilie cuprinde o singură familie cu un singur gen în fauna Europei, genul *Stygothrombium*, care are în prezent 4 specii acceptate (Davids și colab., 2006).

Suprafamilia Hydrovolzioidea cuprinde specii cu idiosoma aplatizată și sclerificată. Acestea populează zona hiporeică, spațiile interstițiale din substratul râurilor și mușchii din izvoare (Krantz, 1978). Pe teritoriul continentului european, în această suprafamilie sunt încadrate două familii, fiecare cu câte un singur gen: *Acherontacarus*, gen monospecific, și *Hydrovolzia*, care cuprinde două specii (Davids și colab., 2006).

Suprafamilia Eylaoidea cuprinde specii de dimensiuni mari, de culoare roșie, care se mișcă relativ încet și se întâlnesc în bălți temporare de-a lungul sezonului de primăvară. Această suprafamilie cuprinde 4 familii, fiecare cu câte un singur gen, cel mai numeros fiind genul *Eylais*, cu 17 specii pe continentul european (Davids și colab., 2006).

Suprafamilia Hydrachnoidea cuprinde un singur gen *Hydrachna* în toată lumea, cu specii având idiosoma sferică, de dimensiuni mari (cu diametrul de peste 5 mm), care trăiesc în lacuri și bălți temporare. Genul *Hydrachna* cuprinde 16 specii valide în prezent în Europa (Davids și colab., 2006).

Suprafamilia Hydryphantoidea cuprinde specii care trăiesc în toate tipurile de habitate lotice, fiind întâlnite în comunități caracteristice cum ar fi: *Partnunia*, *Panisus*, *Tartarothyas* și *Thyasella* în izvoare; *Panisus*, *Panisopsis* și *Protzia* în ape curgătoare de ordinul întâi; *Hydrodroma* și *Diplodontus* în apele stătătoare sau cu o curgere lentă; *Wandesia* în apele interstițiale iar *Thermacarus* și *Partnuniella* în izvoarele termale.

Suprafamilia Lebertioidea cuprinde genuri care trăiesc în general în ecosistemele lotice, în zona temperată, speciile genului *Sperchon* întâlnindu-se în apele de munte și în izvoare, iar speciile aparținând familiei Torrenticolidea se găsesc la altitudini mai joase (Di Sabatino și colab., 2000b). Speciile genului *Lebertia* sunt întâlnite mai frecvent, având o diversitate mare, în izvoare și râuri de ordinul întâi, din zona temperată și rece. Puține specii din subgenul *Pilolebertia* sunt adaptate să trăiască în râurile mari, iar unele specii pot fi întâlnite în zona ripariană a lacurilor (Gerecke, 2009).

Suprafamiliiile Hygrobatoida și Arrenuroidea cuprind specii care se găsesc în diferite medii dar, în special, în ecosistemele lentice (Di Sabatino și colab., 2000b).

În suprafamilia Hygrobatoida, genul *Atractides* este cel mai bine reprezentat cuprinzând 83 de specii în Europa, 72 în Asia, 27 în America de Nord, 33 în America Centrală și de Sud și 54 în Asia (Gerecke, 2003).

În Europa, suprafamilia Arrenuroidea este reprezentată prin 18 genuri care aparțin următoarelor familii: Mideidae, Momoniidae, Mideopsidae, Neoacaridae, Bogatiidae, Chapuisididae, Krendowskiidae, Acalyptonotidae,

Athienemanniidae, Hungarohydracaridae, Arrenuridae. Genul *Arrenurus*, întâlnit în special în apele stătătoare, cuprinde numărul cel mai mare de specii, 800 în toată lumea și în jur de 150 în Europa (Smit, 1996, Smit și colab., 2000).

### 2.3. Caracteristici generale și morfologia acarienilor acvatici

În contrast cu alte organisme care aparțin meiofaunei, reprezentanții grupului Hydrachnidia sunt caracterizați prin culori puternice și o variabilitate mare a formei corpului. Colorația variază de la roșu la galben la speciile din suprafamiile inferioare, iar la speciile care aparțin suprafamiilor mai evoluate există combinații între verzui, maroniu, gălbui, roșiatic și albastrui. Forma corpului este variabilă: globulară, turtită dorso-ventral, turtită lateral sau alungită. Dimensiunile adultului variază între 0,2 mm și 10 mm, majoritatea speciilor încadrându-se în intervalul 0,5-2 mm (Davids și colab., 2006).

Corpul acarienilor acvatici este împărțit în gnatosomă și idiosomă. Gnatosoma este un organ maxilar specializat pentru hrănire, compus dintr-o capsulă sclerificată (capitulum) și două perechi de appendici (palpi și chelicere sau mandibule). Palpii (Fig. 2.2) sunt formați din 5 segmente, de obicei abreviate P1-P5. Forma și mărimea gnatosomei sunt tipice pentru fiecare familie și gen, constituind caractere de identificare taxonomică. Dimensiunea fiecărui segment al palpilor, dimensiunea și poziționarea periilor, spinilor, papilelor de pe palpi sunt caractere importante în identificarea speciei (Chiriac și Udrescu, 1965).

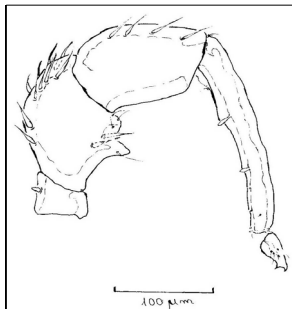


Fig. 2.2 Palpul unui adult de acarian acvatic

Idiosoma (Fig. 2.3) la acarieni acvatici este formată din unirea cefalotoracelui cu abdomenul și poate să fie acoperită cu un tegument sau sclerificată. Aceasta prezintă o pereche de ochi laterali simpli care sunt situați anterior pe idiosomă. Unele familii pot să prezinte un ochi median. O serie de glande și organe senzitive sunt situate dorsal, fapt ce reflectă originea corpului segmentat. Ventral, patru perechi de plăci sclerificate formează regiunea epimerală care servește la inserția celor opt picioare, fiecare picior fiind alcătuit din 6 segmente și o gheară terminală. Dimensiunea segmentelor picioarelor, dispoziția și lungimea perilor variază în funcție de habitat, modul de locomoție și reproducere. Câmpul genital este de obicei localizat într-o nișă formată de marginile mediane ale plăcilor coxale posterioare sau în partea terminală a idiosomei. Deschiderea genitală (gonoporul) este mărginită anterior și posterior de mici plăci sclerificate (pre și postgenitale) și prezintă de obicei trei perechi de acetabule (discuri genitale), care sunt organe cu funcții osmoreglatoare. Orificiul excretor este situat în partea posterioară a idiosomei.

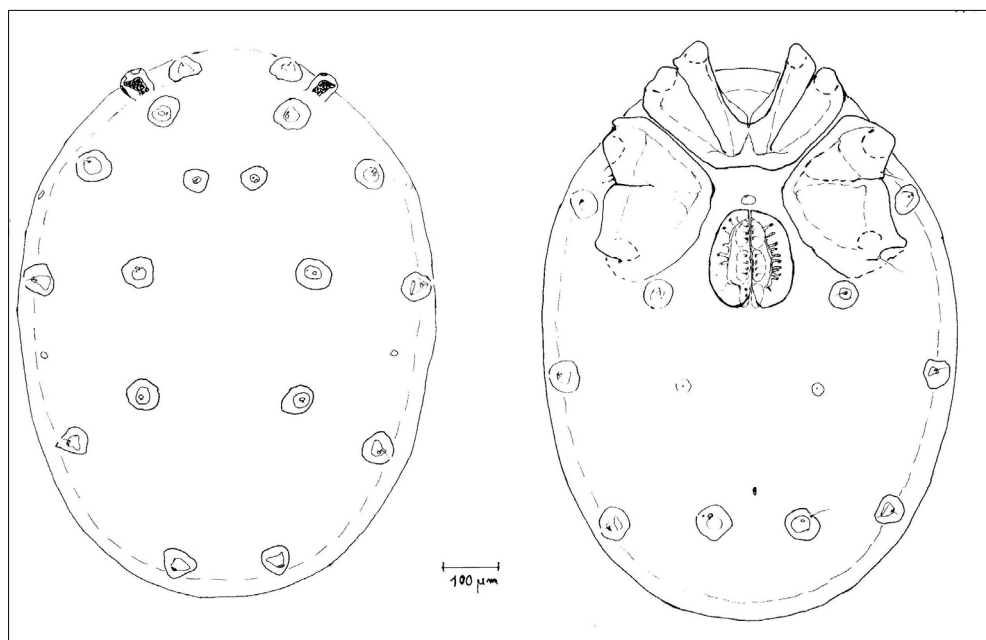


Fig. 2.3 Idiosoma unui adult de acarian acvatic (*Sperchon mutilus*), idiosoma vedere dorsală (stânga), idiosoma - vedere ventrală (dreapta)

Acarienii acvatici prezintă dimorfism sexual, masculul este mai mic decât femela și are corpul mai puternic sclerificat. De obicei, dimorfismul sexual este limitat la câmpul genital. La unele specii există modificări ale celei de a III-a și a IV-a pereche de picioare sau a părții anterioare a corpului.

Toți acarienii acvatici au reproducere sexuată, dar cazurile de partenogeneză și pseudopartenogeneză sunt o ipoteză care explică dezechilibrul dintre sexe și o adaptare a controlului mărimii populației. Masculii prezintă un organ genital care ajută la transferul spermei direct sau indirect în gonoporul femelei. Femelele țin masa spermală într-o spermatocă și după un proces de maturare, spermatozoizii urcă de-a lungul gonoductului și ajung la ovar, având astfel loc fertilizarea. La multe specii din sistemele lotice, datorită iernii, fertilizarea poate să întârzie până la șase luni. De obicei, ouăle fertilizate se dezvoltă într-o secreție gelatinoasă. Numărul ouălor poate să difere de la 1-2, la *Feltria* și *Aturus*, la 15-50, la speciile genurilor *Hygrobates*, *Atractides*, *Sperchon*, *Lebertia* și *Torrenticola*, ajungând chiar la 500-10.000 la unele specii ale familiilor Eylaidae și Hydrachnidae. Dezvoltarea embrionară poate să dureze de la 2-5 zile până la 6 săptămâni (Di Sabatino și colab., 2000b).

Dezvoltarea post embrională poate dura de la 1-6 luni până la 1 an și cuprinde 6 stadii: prelarva, larva, protonimfa, deutonimfa, tritonimfa și adultul. Prelarva, protonimfa și tritonimfa sunt stadii inactive, imobile în care organismele nu se hrănesc, fiind închise în cuticula stadiului anterior de dezvoltare, cu excepția prelarvei, care este în interiorul oului. Larva este ectoparazită pe insecte, iar diferența morfologică majoră față de adult constă în faptul că prezintă doar trei perechi de picioare. Insectele parazitare de larvele acarienilor acvatici asigură, prin zborul lor, dispersia organismelor acestui grup. Deutonimfa (Fig. 2.4, Fig 2.5) este un stadiu activ, fiind foarte asemănătoare cu adultul, dar de dimensiuni mai reduse, și cu aparatul genital incomplet dezvoltat (prezentând doar 2 perechi de acetabule în câmpul genital).



## **2.4. Ecologia grupului Hydrachnidia**

Larvele ca parazite, deutonimfele și adulții ca prădători au efecte directe și semnificative asupra mărimii și structurii populațiilor de insecte în multe habitate (după Smith, 1983, 1988 citați în Smith și Cook, 1991). Din nefericire, impactul lor a fost rar cuantificat cu acuratețe, datorită neglijării constante a acarienilor acvatici în studiile ecologice ale comunităților de nevertebrate acvatice. Din cauza dimensiunilor reduse, acarienii acvatici sunt de obicei absenți sau puțin reprezentați în probele care sunt colectate folosind tehnicile standard de prelevare a insectelor și crustaceelor. Mulți entomologi nu sunt familiarizați cu prezența acarienilor acvatici și au tendința de a-i neglija din punct de vedere ecologic și îi consideră dificil de identificat (Smith și Cook, 1991).

### **Impactul larvelor de acarieni acvatici ca paraziți**

Larvele acarienilor acvatici parazitează 20-50% din adulții insectelor acvatice din populațiile naturale ale diverselor familii cum ar fi: Corixidae (Hemiptera), Dytiscidae (Coleoptera), Libellulidae (Odonata), Culicidae și Chironomidae (Diptera). În unele populații gazdă aproape toți indivizii sunt parazitați.

Studiile experimentale au demonstrat că parazitismul larvelor acarienilor acvatici micșorează vitalitatea, creșterea, mobilitatea și fecunditatea insectelor gazdă și că efectul este proporțional cu numărul paraziților (Smith și Cook, 1991). Parazitismul larvelor de acarieni acvatici are rol în reglarea efectivului populațiilor gazdă prin scăderea fecundității lor și creșterea ratei de mortalitate (Rolff, 2001).

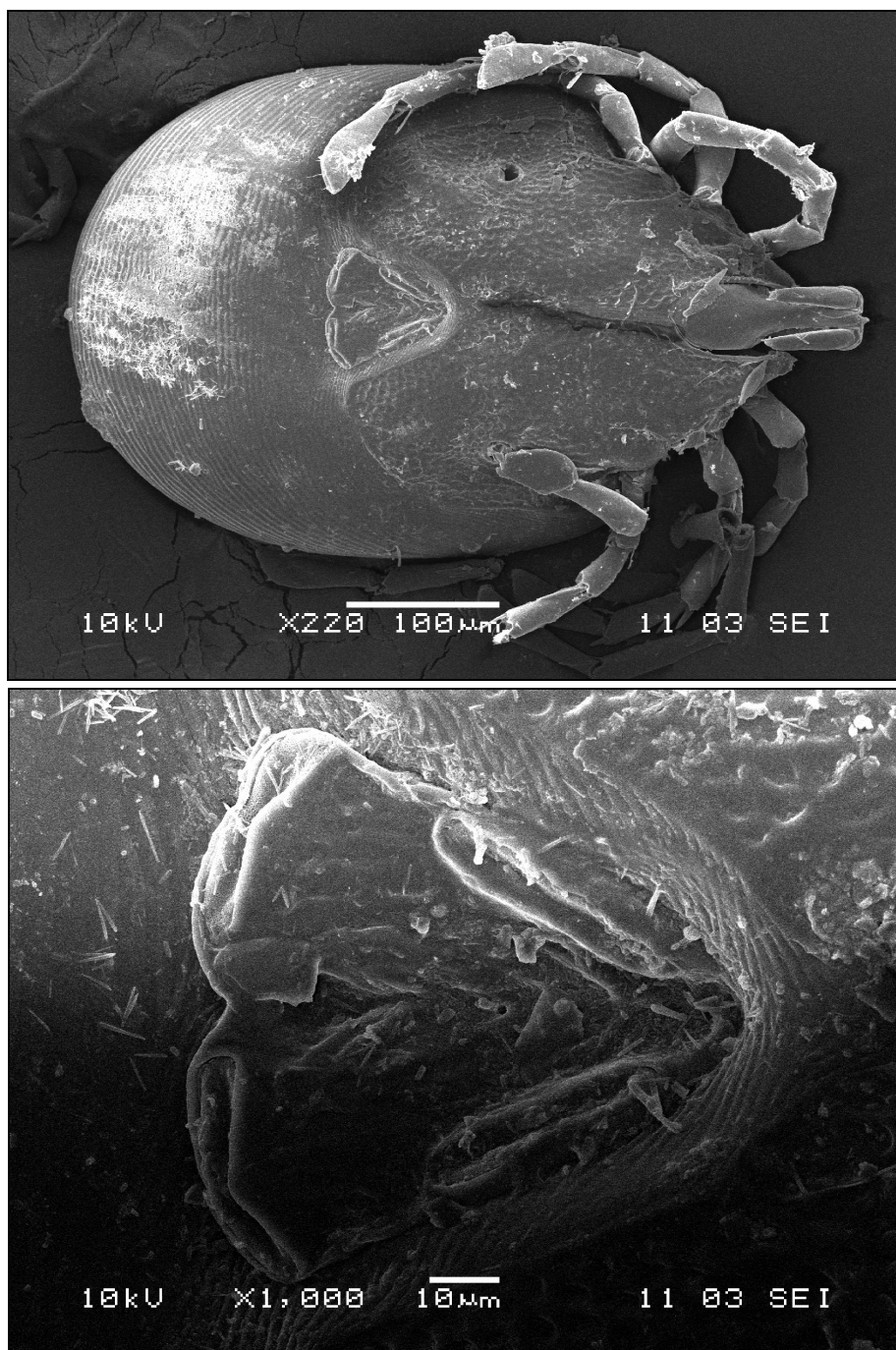


Fig. 2.4 Deutonymfa unui acarian acvatic (*Torrenticola* sp.), vedere ventrală generală (sus), detaliu câmp genital (jos)

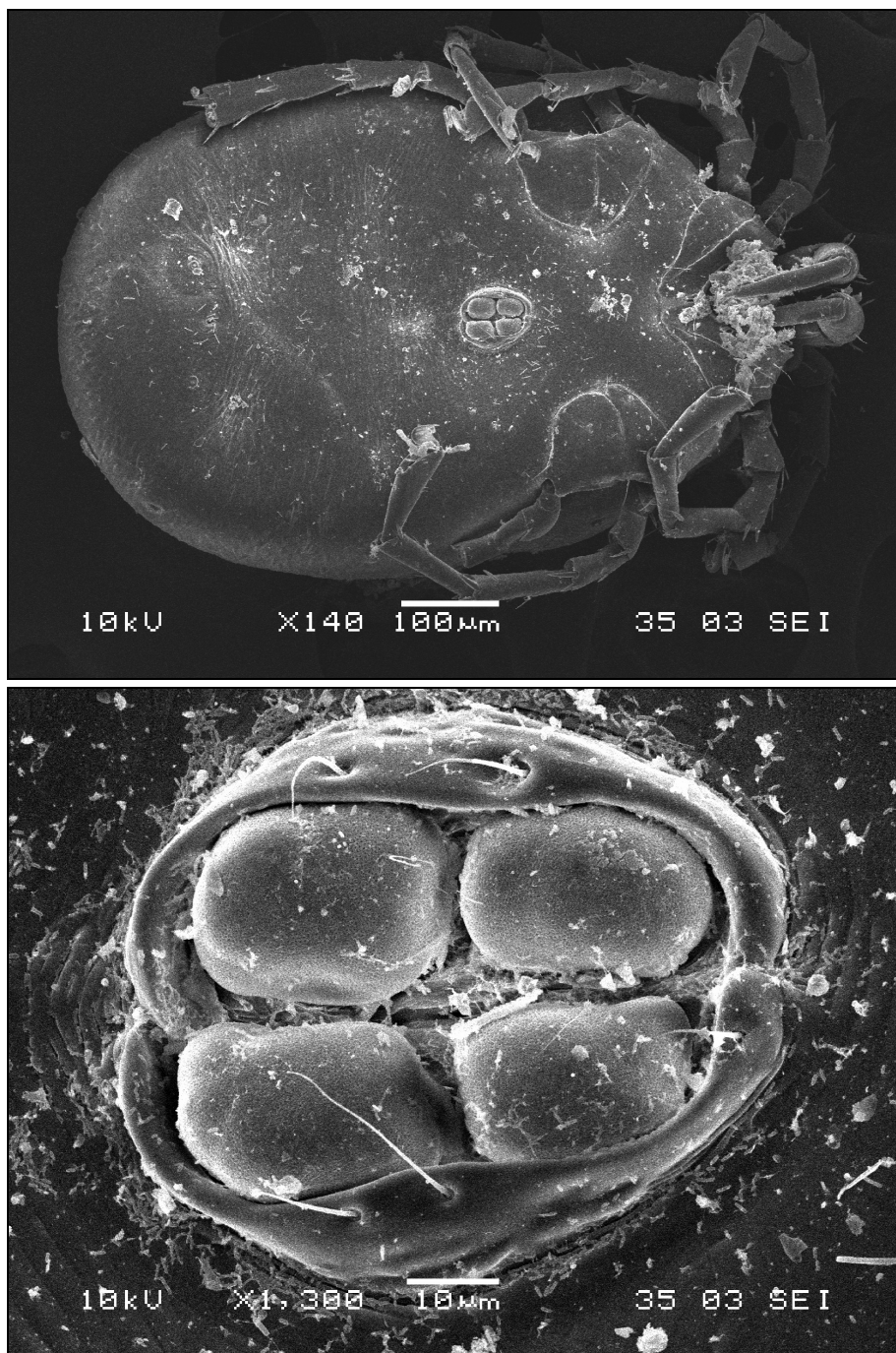


Fig. 2.5 Deutonimfa unui acarian acvatic (*Sperchon* sp.), vedere ventrală generală (sus), detaliu câmp genital (jos)

Dinamica populațiilor de acarienii acvatici a fost puțin înțeleasă și insuficient documentată în diferite habitate, astfel în viitor sunt necesare studii pe termen lung. Observațiile din diferite studii sugerează ideea conform căreia compoziția pe specii a comunităților din habitatele neperturbate rămâne relativ constantă pentru perioade de 25 de ani sau mai mult. Speciile care devin stabile în anumite habitate, de obicei, mențin o stabilitate aparentă a populațiilor pentru multe generații. În aceste cazuri, ciclul de viață al acarienilor acvatici trebuie să fie sincronizat cu cel al insectelor gazdă, astfel încât perioada de emergență a insectelor să coincidă cu stadiul larvar al acarienilor acvatici. În general, numărul de larve parazite trebuie să fie limitat la un anumit număr, astfel încât să permită gazdei să se reproducă, deși, este evident, că în mod ocazional acarienii acvatici produc dezechilibre în populațiile gazdă (Smith și Cook, 1991). Multe specii de acarienii acvatici parazitează mai multe specii înrudite de insecte gazdă. Astfel, în special chironomidele, sunt parazitare de larve aparținând mai multor specii de acarienii acvatici. În cazuri extreme, mai mult de șase sau șapte specii, aparținând unor genuri diferite, pot să fie întâlnite pe aceeași specie de Chironomidae gazdă. Menținerea viabilității populațiilor de acarienii acvatici și a populațiilor gazdă depinde de echilibrul dinamic care implică interacțiunile dintre toate speciile comunității.

Cercetări viitoare sunt necesare pentru a identifica factorii care influențează stabilitatea populațiilor naturale și de asemenea, pentru a investiga mecanismele care pot promova echilibrul interacțiunilor între populațiile de acarienii acvatici și insectele gazdă.

### **Impactul adulților și al deutonimfelor de acarienii acvatici ca prădători**

Deutonimfele și adulții acarienilor acvatici sunt stadii libere, prădătoare vorace tipice a organismelor acvatice de dimensiuni reduse, inclusiv a ouălor de insecte, pești, larve de diptere și alte insecte, ostracode, copepode și cladocere. Unele specii ale grupului Hydrachnidia doar ocazional mănâncă organisme moarte. Majoritatea speciilor au preferințe asupra dimensiunii, anumitor particularități morfologice și a comportamentului prăzii. Există specii din subfamilia Limnesiinae și

Pioninae care, în condiții de laborator, devin oportuniste. Speciile mai puțin active (umblătoare și târătoare) se hrănesc cu organisme sedentare cum sunt chironomidele sau ouăle unor insecte, în timp ce speciile active (înotătoare) pot să vâneze larve de insecte sau cladocere. S-a observat că adulții din anumite grupe, în special Limnesiinae, atacă alți acarieni acvatici, dar nu există dovezi evidente că fac acest lucru în mod regulat în habitatele naturale.

În studiile experimentale, unele deutonimfe și unii adulți au o rată de hrănire destul de ridicată astfel încât trebuie să fie luați în considerare ca având o influență potențială importantă în reglarea mărimii și compoziției populațiilor pradă în natură .

S-a observat că indivizi din specia *Unionicola crassipes* sunt capabili să ucidă 20 de cladocere, egale ca și mărime cu ei, în doar 6 ore (Procter și Pritchard, 1989).

Există diferite grupe de acarieni acvatici care se hrănesc cu un anumit tip de pradă, ouă și/sau larve de insecte (Tabel 2.1) sau cu alte grupe de animale: cladocere, copepode, ostracode, amfipode, izopode, alți acarieni acvatici, nematode, moluște și pești (Tabel 2.2).

Frecvența cu care se hrănesc acarienii acvatici variază foarte mult, astfel cei care se hrănesc cu chironomide pot să prindă un individ într-un interval de 2 zile, iar cei care se hrănesc cu crustacee pot să prindă mai mulți indivizi în aceeași zi. Există specii, care aparțin genurilor *Euthyas*, *Hydryphantes* și *Thyas*, care pot să reziste mai mult de un an fără să mănânce nimic (Procter și Pritchard, 1989).

Interesant este faptul că unele deutonimfe și adulți de acarieni acvatici au ca pradă insectele pe care le parazitează în stadiul larvar. Acest fenomen necesită investigații viitoare, dar datele preliminare sugerează că multe specii de acarieni acvatici sunt specializate să exploateze un singur grup de insecte de-a lungul întregului ciclu de viață (Smith și Cook, 1991).

Tabel 2.1 Genurile acarienilor acvatici care au ca pradă ouăle și larvele insectelor acvatice (Procter și Pritchard, 1989)

Grupele de insecte acvatice	Stadiul de dezvoltare	Genurile acarienilor acvatici
Odonata	Ouă	<i>Hydrachna, Hydryphantes, Hydrodroma</i>
	Larve	<i>Limnesia</i>
Ephemeroptera	Larve	<i>Limnochares, Limnesia, Hygrobatas, Atractides, Unionicola, Piona, Arrenurus</i>
Hemiptera	Ouă	<i>Hydrachna</i>
Trichoptera	Ouă	<i>Hydrodroma, Limnesia</i>
Tipulidae	Larve	<i>Lebertia</i>
Chironomidae	Ouă	<i>Hydrodroma, Limnesia</i>
	Larve	<i>Limnochares, Hydrodroma, Thermacarus, Sperchon, Frontipoda, Oxus, Torrenticola, Lebertia, Limnesia, Hygrobatas, Atractides, Feltria, Neumania, Unionicola, Koenikea, Piona, Nautarachna, Tiphys, Forelia, Pseudofeltria, Brachyopoda, Woolastookia, Ljanja, Aturus</i>
Culicidae	Ouă	<i>Thyas, Limnesia</i>
	Larve	<i>Hydryphantes, Teutonia, Limnesia, Hygrobatas</i>
Chaoboridae	Ouă	<i>Hydrodroma</i>
	Larve	<i>Limnesia</i>
Ceratopogonidae	Ouă	<i>Tyrellia</i>
	Larve	<i>Tyrellia</i>

Tabel 2.2 Genurile acarienilor acvatici care au ca pradă alte grupe de animale (Procter și Pritchard, 1989)

Taxonul	Genurile acarienilor acvatici
Cladocera	<i>Eylais, Oxus, Limnesia, Hygrobatas, Atractides, Unionicola, Huitfeldtia, Pionopsis, Tiphys, Piona, Mideopsis, Arrenurus</i>
Copepoda	<i>Oxus, Limnesia, Unionicola, Pionopsis, Tiphys, Piona,</i>
Ostracoda	<i>Eylais, Piersigia, Hygrobatas, Atractides, Pionopsis, Tiphys,</i>
Amphipoda	<i>Hygrobatas</i>
Isopoda	<i>Limnochares, Limnesia</i>
Hydrachnidia	<i>Hydrachna, Limnesia, Piona,</i>
Oribatidae	<i>Thyas</i>
Nematoda	<i>Arrenurus</i>
Molusca	<i>Unionicola</i>
Pești	<i>Limnesia, Astacocroton</i>

## Importanța acarienilor acvatici ca pradă

Acarienii acvatici nu reprezintă un grup major ca pradă pentru vertebratele acvatice, deutonimfele și adulții constituind o parte semnificativă din dieta peștilor și a țestoaselor doar în mod excepțional (Smith și Cook, 1991). Respectiv, în America de Nord s-au observat cazuri în care conținutul stomacal al unor exemplare de păstrăv era constituit din sute de indivizi ale unei singure specii de Pioninae (Smith și Cook, 1991).

Culoarea roșie a acarienilor acvatici este o culoare de avertizare, astfel peștii ocolesc aceste organisme, nefiind considerate o potențială pradă (Kerfoot, 1982). Interesant este totuși că acarienii acvatici de culoare roșie trăiesc în special la marginea lacurilor sau în iazurile temporare, locuri în care pești sunt absenți. Acest lucru sugerează faptul că pigmentul roșu a evoluat mai ales ca răspuns la alți factori de mediu, cum ar fi necesitatea de a absorbi căldură, din razele solare incidente, în habitatele reci. Culorile de avertizare se consideră un beneficiu secundar pentru acarienii acvatici (Smith și Cook, 1991).

S-a remarcat că speciile de acarieni acvatici de dimensiuni mari și colorate intens, dominante în mediu, nu constituie hrana peștilor, ci mai ales speciile de dimensiuni mici și puțin colorate, care nu sunt în mod necesar numeroase în mediu, se regăsesc accidental în hrana peștilor (Pieczynski și Prejs, 1970).

În România, în lacul Știucii, au fost identificați doar accidental acarieni acvatici în conținutul stomacal al speciei *Abramis brama* (plătica) (Battes și colab., 2005).

## Preferințe ecologice ale acarienilor acvatici

Temperatura afectează ciclul de viață și procesele fiziologice influențând astfel compoziția și structura comunităților de acarieni acvatici. În cadrul comunităților de acarieni acvatici există atât specii stenoterme *Hydrovolzia placophora*, *Sperchon mutilus*, *Lebertia tuberosa*, *Atractides walteri*, *Hygrobates norvegicus*, cât și specii euriterme *Sperchon hispidus*, *Lebertia porosa*, *Hygrobates fluviatilis*, *Torrenticola anomala*, *Torrenticola amplexa*.

Majoritatea speciilor de acarienii sunt tolerante la pH-ul apei. Există specii care trăiesc în ape acide, cum ar fi: *Ljania bipapillata*, *Aturus scaber* și altele și specii tipice de ape alcaline: *Atractides nodipalpis*, *Torrenticola elliptica*, *Torrenticola amplexa*, *Sperchon brevirostris*, *Hygrobates fluviatilis* și altele.

Există specii care preferă apele oligotrofe: *Hygrobates longiporus*, *Atractides pennatus*, *Lebertia crinophila*, *Sperchon thienemanni* și *Sperchon resupinus* și specii care preferă apele eutrofe: *Hygrobates fluviatilis*, *Lebertia porosa* și genurile *Piona*, *Typhis* și *Arrenurus*.

Speciile de acarienii acvatici au anumite preferințe pentru substrat, unele preferă nisipul și pietrele: genurile *Sperchon*, *Lebertia*, *Aturus* și unele specii de *Protzia*; altele preferă mușchii: genurile *Hydrovolzia*, *Partunia* și unele specii de *Protzia*, *Panisopsis*, *Sperchon*, *Lebertia* și *Aturus*. Pietrișul este preferat de unele specii de *Atractides* și *Torrenticola*. Substratul moale este colonizat de specii ca *Sperchon setiger* și *Torrenticola amplexa*. Specii ale genurilor *Hydrachna*, *Eylais*, *Hydrodroma* și *Hygrobates* preferă macrofitele submerse.

Sunt unele specii comune atât bentosului cât și habitatelor hiporeice care aparțin genurilor: *Torrenticola*, *Atractides*, *Aturus* și *Feltria* (Di Sabatino și colab., 2000b).

### **Adaptările speciilor din grupul Hydrachnidia la diferite habitate**

În timpul evoluției, acarienii acvatici au explorat și colonizat cu succes diferite habitate și au dobândit anumite adaptări. Larvele acarienilor acvatici, prin transportul pasiv, datorită parazitării insectelor acvatice (care în stadiu de adult zboară), au avut oportunitatea să colonizeze noi habitate, fapt care a constituit primul mecanism care a condus la speciație și diversificarea de-a lungul timpului.

Grupul Hydrachnidia populează atât ecosistemele lotice, cât și cele lentice. În cadrul ecosistemelor lotice se diferențiază habitate în care există o faună tipică de acarienii acvatici.

**Izvoarele** reprezintă un habitat cu o diversitate foarte mare de specii de acarienii acvatici. Densitatea acarienilor acvatici poate să depășească 600



de ind./mp în izvoarele reocrene, cu substratul format din nisip și în jur de 2.000 de ind./mp în izvoarele reoholocrene, unde substratul este acoperit cu mușchi. În Europa, din totalul de 1.000 de specii de acarieni acvatici, 300 populează izvoarele, în America de Nord din cele 1.500 de specii, 450 se găsesc în izvoare, iar în Canada din 510 specii de acarieni acvatici, 115 intră în compoziția comunităților din izvoare (Di Sabatino și colab., 2003).

Există specii tipice pentru aceste habitate: *Partnunia steinmanni* Walter, 1906, care se găsește în izvoare, în mușchii care sunt acoperiți de apă doar la topirea zăpezilor, *Panisus michaeli* Koenike, 1912 și *Thyas rivalis* Koenike, 1912, care trăiesc de asemenea în mușchii care se găsesc în izvoare sau pâraie (Bader, 1967). Aceste specii sunt adaptate să se cațere pe mușchii și detritusul din izvoare, având gheare bine dezvoltate. Membrii din taxonii „primitivi” se pare că au originea în acest tip de habitat, având corpul moale (de exemplu, Tartarothyadinae) sau parțial sclerificat (de exemplu, Thyadinae). Adulții grupelor mai evolute, care aparent au invadat recent izvoarele, provenind din apele curgătoare, au plăci dorsale și ventrale (de exemplu, Nudomideopsidae, Mideopsinae, Laversiidae). Majoritatea speciilor care trăiesc în izvoare sunt stenoterme, adaptate la ape reci, dar există și unele specii aparținând subfamiliei Wandesiinae (subgen. *Partnuniella*) și toate speciile familiei Thermacaridae, care trăiesc în izvoare termale (Smith și Cook, 1991). Izvoarele, alături de mediul interstițial, sunt bine populate, astfel în Luxemburg, în 47 de izvoare și 30 de stații din zona interstițială au fost identificate 73 de specii de acarieni acvatici (Gerecke și colab., 2005).

**Habitatele lotice, cu curent de apă puternic**, reprezintă un habitat tipic pentru speciile de acarieni care au următoarele adaptări: corpul aplatizat, turtit dorso-ventral și puternic sclerificat. Speciile genului *Torrenticola* (de exemplu: *Torrenticola elliptica*, *T. anomala*, *T. similis*) sunt caracteristice acestui tip de microhabitat, unde substratul este constituit din nisip, alături de alte specii ale genurilor: *Hydrovolzia*, *Aturus*, *Bogotia*, *Feltria* și altele. Tot în aceste sectoare ale râurilor în care curentul de apă este foarte puternic pot să fie microhabitate cu substratul constituit din bolovani și pietriș. *Sperchon clupeifer*, *S. denticulatus*, *Hygrobatas calliger*, *Atractides gibberipalpis*, *Lebertia rufipes* și *L. saxonica* au corpul globulos

și sunt adaptate să trăiască în spațiile formate între bolovani și pietriș, în care curentul puternic este atenuat (Di Sabatino și colab., 2000b). Există, de asemenea, tot în aceste râuri cu un curent puternic, plante acvatice fixate pe substrat, iar aceste microhabitate sunt populate de specii ale genurilor *Protzia* și *Panisopsis* care au corpul moale (Smith și Cook, 1991), dar au ghearele bine dezvoltate ca să poată rezista curentului puternic al apei. În râurile naturale, numărul speciilor este de obicei mare, și poate, uneori, în mod excepțional, să depășească 50 de specii la o singură stație de colectare (Davids și colab., 2006).

**Habitatele lotice, în care viteza apei este redusă**, constituie medii în care apa are o adâncime mai mare și este aproape stagnantă. Speciile de acarieni acvatici întâlnite în acest habitat au în general a 3-a și a 4-a pereche de picioare mai lungi, cu perișori specializați, acestea constituind adaptări pentru înot. Membrii grupelor primitive au corpul moale (de exemplu, Pseudohydrphantinae), în timp ce adulții din grupele mai evoluate au corpul cu diferite grade de sclerificare, variind de la plăci, la scuturi dorsale și ventrale (de exemplu, Teutoniidae, Pioninae și Momonninae).

Adulții din diferite familii, care au colonizat aceste medii recent, din mediul hiporeic sau din habitatele în care curentul este puternic, au devenit în mod secundar adaptați la înot (de exemplu, Axonopsinae și Mideopsinae). Majoritatea speciilor care populează aceste habitate lotice cu un curent de apă slab, care se găsesc în zonele de munte și de deal, sunt specii stenoterme, adaptate la temperaturi scăzute (Smith și Cook, 1991).

**Habitatul interstițial** sau hiporeic este constituit din apele care circulă prin aluviunile de sub albia râurilor și reprezintă un domeniu aparte de viață subterană (Orghidan, 1955). În acest habitat, acarienii acvatici reprezintă componenta principală a comunităților de nevertebrate. În Europa se cunosc 216 specii ale grupului Hydrachnidia care s-au întâlnit în mediile interstițiale, iar în România 82 de specii (Motaș și colab., 1958). Adaptările la mediul hiporeic constau în: reducerea dimensiunilor corpului (în jur de 500 micrometrii), reducerea ochilor până la anoftalmie, tendința de extindere a sclerificării corpului, depigmentarea corpului, alungirea corpului, uneori devenind chiar vermiform (Di Sabatino și colab., 2000b). Speciile „primitive” au corpul moale, ca de exemplu, Rhynchochimnocharinae sau vermiform, spre exemplu speciile genului *Wandesia*.

La adulții unor grupe mai evoluate, partea dorsală și cea ventrală sunt acoperite parțial de plăci, la genurile *Kawamuracarus*, *Hygrobates*, sau au corpul foarte sclerificat, având scuturi dorsale și ventrale extinse și pe plăcile coxale, la genurile: *Aturus* și *Arrenurus* (Smith și Cook, 1991). Alte genuri care se găsesc în habitatele interstițiale sunt: *Protzia*, *Sperchon*, *Sperchonopsis*, *Lebertia*, *Atractides*, *Torrenticola*, *Feltria*, *Lethaxona*, *Albaxona*, *Axonopsis*, *Erbaxonopsis*, *Ljania*, *Frontipodopsis* (care are corpul turtit lateral), *Aturus*, *Kongsbergia*, *Mideopsis*, *Stygomomonina*, *Neoacarus*, *Chappuisides*, *Hungarohydracarus* și *Persephonacarus* (Motaș 1932; Motaș și Tanasachi, 1946, 1947; Motaș și colab., 1947a, 1947 b, 1947c, 1958).

**Lacurile și bălțile permanente din zonele umede** sunt populate de multe specii de acarieni acvatici care sunt bune înotătoare prezentând perișori lungi pe ultimele 2 segmente ale celei de a 3-a și a 4-a pereche de picioare. Acești perișori ajută la propulsarea acarienilor acvatici de pe substrat la suprafața apei și de-a lungul plantelor submerse. Unele specii ale genurilor *Unionicola* și *Piona* au perișori speciali, foarte lungi care ajută la înot și sunt tipice pentru zona pelagică a lacurilor (Riessen, 1982). Membrii grupurilor „primitive” au corpul moale, ca exemplu genurile *Hydrodroma*, *Limnesia*, *Hygrobates* și *Piona*, în timp ce grupurile mai evoluate, care au colonizat ecosistemele lentice, provenind din habitatele hiporeice sau ecosistemele lotice, prezintă plăci dorsale și ventrale, cum este cazul unor specii ale genurilor *Aturus* și *Arrenurus*. Multe specii ale genurilor *Unionicola* și *Najadicola* sunt paraziți obligatoriu sau comensale în cavitatea mantalei moluștelor. Speciile genurilor *Arrenurus* și *Piona* sunt cele mai diversificate în ecosistemele lentice, datorită comportamentului larvelor de a-și selecta gazdele de odonat datorită probabil competiției dintre diferite specii care nu este foarte semnificativă. Majoritatea speciilor din lacuri sunt adaptate să trăiască între limite destul de largi ale temperaturii apei, dar există unele specii stenoterme care trăiesc în apele reci ale lacurilor alpine (exemplu, Acalyptonotidae) sau în zona de profundal a lacurilor oligitrofe (exemplu: Huitfeldtiinae, Laversiidae). Unele specii sunt foarte tolerante la factori chimici, astfel există organisme care se întâlnesc în lacuri alcaline sau mlaștini acide (exemplu: Limnocharinae, Hydrodromidae) (Smith și Cook, 1991).

**Bălțile temporare** reprezintă un habitat în care sunt întâlniți acarieni acvatici adaptați să evite sau să supraviețuiască perioadei de secetă de la începutul verii până la următoarea primăvară (Wiggins și colab., 1980). Membrii taxonilor mai puțin evoluți au corpul moale și adaptări la mers (exemplu: Thyadinae) sau au adaptări la înot (exemplu: Eylaidae). Speciile care au colonizat aceste habitate au tendința de a deveni buni înotători (de exemplu, Tiphyinae, Pioninae, Arrenurinae) (Smith și Cook, 1991).

### **Potențialul acarienilor acvatici ca indicatori ai calității apelor**

Monitorizarea biologică a calității apei folosind specii de macronevertebrate sau comunități ca indicatori este o practică comună în țările europene. În comparație cu parametri fizico-chimici, monitorizarea biologică are avantajul de a reflecta răspunsul întregii comunități acvatice la stres și de a evalua calitatea apei de-a lungul unei perioade de timp.

Până în prezent s-au făcut puține studii asupra reacțiilor acarienilor acvatici la efectul degradării mediului acvatic și rolul acestor organisme ca bioindicatori. Diferite specii ale acarienilor acvatici sunt adaptați să trăiască între anumite limite ale parametrilor fizico-chimici ai apei, la fel ca organismele pe care le parazitează sau pe care le au ca pradă. În consecință, acarienii acvatici ar trebui să fie indicatori foarte sensibili ai impactului schimbărilor de mediu asupra comunităților de nevertebrate acvatice.

Cicolani și Di Sabatino, cercetători italieni, s-au ocupat de studiul acarienilor acvatici ca potențiali indicatori ai calității apei. În acest sens au efectuat studii pe mai multe râuri din Italia și au făcut corelații între indici biotici și diversitatea acarienilor acvatici (calculată cu indicele Simpson și Shannon-Wiener). Investigând comunitatea de nevertebrate acvatice au calculat indicele biotic extins (I.B.E.) la diferite stații și astfel au încadrat calitatea apei râurilor în 5 clase. Au efectuat și corespondențe între indicele biotic și cel al diversității și date chimice ale apei (CBO<sub>5</sub>, CCO, cantitatea de materie organică). S-a observat că există o corelație strânsă (calculată cu indicele de corelație Spearman) de 99% și respectiv 95% între Indicele Biotic Extins (I.B.E.) și diversitatea acarienilor acvatici (calculată la nivel specific) cu indicii Simpson și respectiv Shannon-Wiener. De asemenea, s-a

observat că în ultimele două clase de calitate a apei, a IV-a și a V-a, nu trăiește nici o specie de acarian acvatic. *Hygrobates fluviatilis*, este specia care prezintă cea mai mare toleranță la încărcarea cu materie organică a apei, iar speciile *Feltria setigera*, *Lebertia stigmatifera*, *L. sparsica-pillata*, *Protzia rotunda* au fost găsite doar în apă de calitate I. În urma acestor studii, autorii consideră că utilizarea acarienilor acvatici în evaluarea calității apei este validă, datorită anumitor particularități ale acarienilor acvatici (abundenței numerice, sensibilității lor la variațiile ambientale) și, mai ales, datorită raporturilor interspecifice care necesită prezența altor taxoni pentru completarea ciclului biologic (ca prădători în stadiul de deutonimfa și adult și paraziți în stadiul larvar pe mai multe grupe de nevertebrate). De asemenea, acarienii acvatici prin ocuparea diferitelor nișe spațiale (bentos, interstițial, mușchi, vegetația ripariană) sunt favorizați de heterogenitatea mediului și implicit preferă ecosistemele neantropizate. Astfel, datorită relațiilor interspecifice (din care decurge diversitatea biotică) și a preferințelor pentru diferite microhabitate, acarienii acvatici pot să fie considerați, la nivel de specie, indicatori ai calității apei. (Cicolani și Di Sabatino, 1988, 1991, 1992).

Bolle, împreună cu alți cercetători, au făcut un studiu comparativ pe trei râuri din Belgia, unul dintre ele fiind poluat cu zinc și fier. Au observat că densitatea acarienilor acvatici este de peste 5 ori mai scăzută în râul poluat, iar specia *Hygrobates fluviatilis* este cea mai tolerantă la poluare chimică (Bolle și colab., 1977).

Gerecke și Schwoerbel au efectuat un studiu în partea de izvoare a Dunării (Germania) cu privire la schimbările în compoziția comunităților de acarieni acvatici între anii 1959 și 1984. Două zeci și nouă de specii de acarieni acvatici nu s-au mai regăsit în anul 1984, dintre speciile care au fost semnalate în anul 1959, iar 11 dintre ele erau crenobionte. Treisprezece specii s-au identificat în anul 1984, care nu au fost semnalate în anul 1959, iar 9 dintre ele erau lentofile. Aceste modificări sunt cauzate probabil de alterarea izvoarelor râului Breg (Gerecke și Schwoerbel, 1991). Tot în acest studiu, în urma corelării calității apei cu numărul speciilor de acarieni acvatici și cu diversitatea calculată utilizând indicele Shannon-Wiener, se observă o scădere drastică a numărului de specii și a diversității odată cu

scăderea calității apei. Ca și în studiile precedente, în ultima clasă de calitate nu s-a întâlnit nici un acarian acvatic. Pe lângă *Hygrobates fluviatilis*, *Atractides nodipalpis*, *Aturus scaber*, *Sperchon brevirostris*, *S. glandulosus* și *S. clupeiense* par a fi specii cu o toleranță mai ridicată la poluarea apei. S-a observat, de asemenea, și o sensibilitate particulară a acarienilor acvatici la metalele grele, prezența acestora având un impact direct asupra populației de acarieni acvatici (Gerecke și Schwoerbel, 1991). Potențialul acarienilor acvatici ca indicatori ai poluării cu metale grele este un subiect interesant, dar puțin studiat (Davids și colab., 2006).

Chiar dacă cercetările cu privire la potențialul acarienilor acvatici (Acari, Hydrachnidia) ca indicatori ai calității apei sunt încă la început, studiile de până acum ne indică faptul că există o specie tolerantă la poluare: *Hygrobates fluviatilis* care, prin prezența și prin densitatea ei, poate să ne indice o anumită degradare a mediului acvatic. De asemenea, în urma cercetărilor, s-a observat pe de o parte o strânsă corelație între numărul de acarieni acvatici și diversitatea lor și, pe de altă parte, una între calitatea apei evaluată atât pe baza parametrilor fizico-chimici cât și pe baza indicilor biotici (Schwoerbel, 1964; Learner și colab., 1971; Bolle și colab., 1977; Cicolani și Di Sabatino, 1988, 1991, 1992; Gerecke și Schwoerbel, 1991).

### 3. Lista speciilor de acarieni acvatici din România

În anul 1979, cercetătoarea Konnerth-Ionescu, a întocmit o listă cu toate speciile de acarieni acvatici descrise până în acel moment pe teritoriul României. În aceasta lucrare sunt inventariate un număr de 267 de specii și 18 subspecii de acarieni acvatici. O listă revizuită a speciilor de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia) din România (Cîmpean, 2006, 2007) este prezentată în tabelul 3.1. Din lista Konnerth-Ionescu (1979), după revizuirea speciilor în conformitate cu sistematica actuală a grupului, au rămas doar 249 de specii valide în fauna României, restul fiind specii nevalide sau au fost sinonimizate. Sinonimele sunt, de asemenea, prezentate în tabelul care urmează. Celor 249 de specii rămase valide din lista Konnerth-Ionescu, li se mai adaugă încă 12 specii semnalate noi în fauna României în ultimii ani. Cinci dintre ele în Parcul Național Retezat: *Thyas palustris* Koenike, 1912, *Zschokkea oblonga* Koenike, 1892, *Lebertia dubia* Thor, 1899, *Pionacercus leuckarti* Piersig, 1894 și *Arrenurus zachariasii* Koenike, 1896, (Cîmpean și Gerecke, 2006), iar celelalte șapte: *Panisellus thienemanni* Viets, 1920, *Thyas barbiger* Viets, 1908, *Sperchon mutilus* Koenike, 1895, *Torrenticola barsica* Szalay, 1933, *Torrenticola similis* Viets, 1939, *Atractides latipes* (Szalay, 1935), *Feltria menzeli* Walter, 1922, în bazinul hidrografic al Someșului Mic (Battes și colab., 2000-2001; Cîmpean și colab., 2003).

Aceste 261 de specii de acarieni acvatici sunt încadrate sistematic în 61 de genuri. Genurile cu cel mai mare număr de specii prezente în fauna României sunt *Arrenurus* cuprinzând 36 de specii, urmat de *Lebertia* și *Atractides* cu 23 și respectiv 22 specii.

Tabel 3.1 Diversitatea speciilor de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia) din România

nr	Genul	Specia	Subspecia	Autor, an	Sinonime
1.	<i>Hydrovolzia</i>	<i>placophora</i>		(Monti, 1905)	
2.	<i>Hydrachna</i>	<i>aspratilis</i>		Koenike, 1897	
3.	<i>Hydrachna</i>	<i>conjecta</i>		Koenike, 1895	
4.	<i>Hydrachna</i>	<i>cruenta</i>		Muller, 1776	
5.	<i>Hydrachna</i>	<i>denudata</i>		Piersig, 1896	
6.	<i>Hydrachna</i>	<i>geographica</i>		Muller, 1776	

Continuare Tabel 3.1

nr	Genul	Specia	Subspecia	Autor, an	Sinonime
7.	<i>Hydrachna</i>	<i>globosa</i>		(Geer, 1778)	<i>H. globosa galica</i> <i>H. uniscutata paludosa</i>
8.	<i>Hydrachna</i>	<i>uniscutata</i>		Thor, 1897	<i>H. uniscutata separata</i>
9.	<i>Hydrachna</i>	<i>leegei</i>		Koenike, 1895	
10.	<i>Hydrachna</i>	<i>perpera</i>		Koenike, 1908	
11.	<i>Hydrachna</i>	<i>regulifera</i>		Koenike, 1897	
12.	<i>Hydrachna</i>	<i>skorikowi</i>		Piersig, 1900	
13.	<i>Eylais</i>	<i>discreta</i>		Koenike, 1897	
14.	<i>Eylais</i>	<i>extendens</i>		(Muller, 1776)	<i>E. muelleri</i> , <i>E. rimosa</i> , <i>E. soari</i> , <i>E. triarcuata</i> , <i>E. undulosa</i>
15.	<i>Eylais</i>	<i>hamata</i>		Koenike, 1897	
16.	<i>Eylais</i>	<i>incurvata</i>		Viets, 1911	
17.	<i>Eylais</i>	<i>infundibulifera</i>		Koenike, 1897	
18.	<i>Eylais</i>	<i>tantilla</i>		Koenike, 1897	
19.	<i>Hydryphantes</i>	<i>abnormis</i>		Koenike, 1908	
20.	<i>Hydryphantes</i>	<i>crassipalpis</i>		Koenike, 1914	
21.	<i>Hydryphantes</i>	<i>dispar</i>		(Schaub, 1888)	
22.	<i>Hydryphantes</i>	<i>flexuosus</i>		(Koenike, 1885)	
23.	<i>Hydryphantes</i>	<i>octoporus</i>		Koenike, 1896	<i>H. thori</i>
24.	<i>Hydryphantes</i>	<i>placationis</i>		Thon, 1899	
25.	<i>Hydryphantes</i>	<i>ruber</i>		(Geer, 1778)	
26.	<i>Georgella</i>	<i>helveticus</i>		Haller, 1882	
27.	<i>Dacothyas</i>	<i>savulescui</i>		Motaş, 1959	
28.	<i>Tadjikothyas</i>	<i>fibulata</i>		Motaş & Tanasachi, 1957	
29.	<i>Thyopsis</i>	<i>cancellata</i>		(Protz, 1896)	
30.	<i>Panisus</i>	<i>michaeli</i>		Koenike, 1896	
31.	<i>Panisopsis</i>	<i>curvifrons</i>		(Walter, 1907)	
32.	<i>Thyas</i>	<i>rivalis</i>		Koenike, 1912	
33.	<i>Thyas</i>	<i>barbigera</i>		Viets, 1908	
34.	<i>Zschokkea</i>	<i>oblonga</i>		Koenike, 1892	
35.	<i>Thyas</i>	<i>palustris</i>		Koenike, 1912	
36.	<i>Parathyas</i>	<i>thoracata</i>		(Piersig, 1896)	
37.	<i>Euthyas</i>	<i>truncata</i>		(Neuman, 1875)	
38.	<i>Partnunia</i>	<i>steinmanni</i>		Walter, 1906	
39.	<i>Protzia</i>	<i>eximia</i>		(Protz, 1896)	
40.	<i>Protzia</i>	<i>invalvaris</i>		Piersig, 1898	<i>P. sculptopetiolata</i>
41.	<i>Protzia</i>	<i>rotunda</i>		Walter, 1908	<i>Calonix rotundus</i>
42.	<i>Protzia</i>	<i>rugosa</i>		Walter, 1918	
43.	<i>Protzia</i>	<i>squamosa</i>		Walter, 1908	<i>Calonix intermedius</i>
44.	<i>Protzia</i>	<i>walteri</i>		Viets, 1930	
45.	<i>Wandesia</i>	<i>stygophila</i>		Szalay, 1944	
46.	<i>Wandesia</i>	<i>thori</i>		Schechtel, 1912	
47.	<i>Tartarothyas</i>	<i>micrommata</i>		Viets, 1934	<i>T. fonticola</i> <i>T. vietsi</i>
48.	<i>Tartarothyas</i>	<i>romanica</i>		Husiatinschi, 1937	
49.	<i>Hydrodroma</i>	<i>despiciens</i>		(Muller, 1776)	
50.	<i>Sperchonopsis</i>	<i>verrucosa</i>		(Protz, 1896)	
51.	<i>Sperchon</i>	<i>brevirostris</i>		Koenike, 1895	
52.	<i>Sperchon</i>	<i>clupeiifer</i>		Piersig, 1896	<i>S. thori</i>



Continuare Tabel 3.1

nr	Genul	Specia	Subspecia	Autor, an	Sinonime
53.	<i>Sperchon</i>	<i>denticulatus</i>		Koenike, 1895	
54.	<i>Sperchon</i>	<i>glandulosus</i>		Koenike, 1886	
55.	<i>Sperchon</i>	<i>hispidus</i>		Koenike, 1895	<i>S. plumifer</i>
56.	<i>Sperchon</i>	<i>squamosus</i>		Kramer, 1879	
57.	<i>Sperchon</i>	<i>thienemanni</i>		Koenike, 1907	<i>S. rugosus</i>
58.	<i>Teutonia</i>	<i>cometes</i>		Koch, 1837	
59.	<i>Bandakia</i>	<i>corsica</i>		E. Angelier, 1951	
60.	<i>Nilotonia</i>	<i>borneri</i>		Walter, 1922	<i>Dartia borneri</i>
61.	<i>Lebertia</i>	<i>bracteata</i>		Viets, 1925	
62.	<i>Lebertia</i>	<i>castalia</i>		Viets, 1925	
63.	<i>Lebertia</i>	<i>dubia</i>		Thor, 1899	
64.	<i>Lebertia</i>	<i>fimbriata</i>		Thor, 1899	<i>L. celtica procera</i>
65.	<i>Lebertia</i>	<i>glabra</i>		Thor, 1897	
66.	<i>Lebertia</i>	<i>holsatica</i>		Viets, 1920	
67.	<i>Lebertia</i>	<i>holsatica</i>	<i>nitida</i>	Motaş & Tanasachi, 1963	
68.	<i>Lebertia</i>	<i>inaequalis</i>		Koch, 1837	<i>L. exuta</i> <i>L. parallela variabilis</i>
69.	<i>Lebertia</i>	<i>insignis</i>		Neuman, 1880	<i>L. violacea</i>
70.	<i>Lebertia</i>	<i>inversa</i>		Koenike, 1919	
71.	<i>Lebertia</i>	<i>lineata</i>		Thor, 1906	
72.	<i>Lebertia</i>	<i>maglioi</i>		Thor, 1907	
73.	<i>Lebertia</i>	<i>oblonga</i>		Koenike, 1911	
74.	<i>Lebertia</i>	<i>paradoxa</i>		Walter, 1922	<i>L. rufipes reticulata</i>
75.	<i>Lebertia</i>	<i>pilosa</i>		Maglio, 1924	
76.	<i>Lebertia</i>	<i>pulchella</i>		Viets, 1925	
77.	<i>Lebertia</i>	<i>pusilla</i>		Koenike, 1911	
78.	<i>Lebertia</i>	<i>salebrosa</i>		Koenike, 1908	<i>L. inusitata</i> <i>L. granulosa</i>
79.	<i>Lebertia</i>	<i>schechтели</i>		Thor, 1913	
80.	<i>Lebertia</i>	<i>sefvei</i>		Walter, 1911	
81.	<i>Lebertia</i>	<i>stigmatifera</i>		Thor, 1900	
82.	<i>Lebertia</i>	<i>tuberosa</i>		Thor, 1914	
83.	<i>Lebertia</i>	<i>westfalica</i>		Koenike, 1919	<i>L. rufipes westfalica</i>
84.	<i>Oxus</i>	<i>koenikei</i>		Thor, 1899	
85.	<i>Oxus</i>	<i>longisetus</i>		(Berlese, 1885)	
86.	<i>Oxus</i>	<i>ovalis</i>		(Muller, 1776)	
87.	<i>Oxus</i>	<i>strigatus</i>		(Muller, 1776)	
88.	<i>Oxus</i>	<i>tenuisetis</i>		Piersig, 1898	
89.	<i>Monatractides</i>	<i>madritensis</i>		(Viets, 1930)	<i>T. carpatica</i> <i>T. consor</i>
90.	<i>Torrenticola</i>	<i>amplexa</i>		(Koenike, 1908)	
91.	<i>Torrenticola</i>	<i>anomala</i>		(Koch, 1837)	
92.	<i>Torrenticola</i>	<i>brevirostris</i>		Halbert, 1911	<i>T. maglioi</i>
93.	<i>Torrenticola</i>	<i>dudichi</i>		(Szalay, 1933)	
94.	<i>Torrenticola</i>	<i>elliptica</i>		Maglio, 1909	
95.	<i>Torrenticola</i>	<i>jeanneli</i>		(Motaş & Tanasachi, 1947)	
96.	<i>Torrenticola</i>	<i>ramigera</i>		(Szalay, 1947)	
97.	<i>Torrenticola</i>	<i>ungeri</i>		(Szalay, 1927)	
98.	<i>Torrenticola</i>	<i>vaga</i>		(Szalay, 1947)	
99.	<i>Pseudotorrenticola</i>	<i>rhynchota</i>		Walter, 1906	
100.	<i>Kawamuracarus</i>	<i>chappuisi</i>		Motaş & Tanasachi, 1946	

Continuare Tabel 3.1

nr	Genul	Specia	Subspecia	Autor, an	Sinonime
101.	<i>Limnesia</i>	<i>fulgida</i>		Koch, 1836	
102.	<i>Limnesia</i>	<i>koenikei</i>		Piersig, 1894	
103.	<i>Limnesia</i>	<i>maculata</i>		(Muller, 1776)	
104.	<i>Limnesia</i>	<i>undulata</i>		(Muller, 1776)	
105.	<i>Hygrobates</i>	<i>calliger</i>		Piersig, 1896	
106.	<i>Hygrobates</i>	<i>fluviatilis</i>		(Strom, 1768)	
107.	<i>Hygrobates</i>	<i>foreli</i>		(Lebert, 1874)	
108.	<i>Hygrobates</i>	<i>longipalpis</i>		(Hermann 1804)	
109.	<i>Hygrobates</i>	<i>nigromaculatus</i>		Lebert, 1879	
110.	<i>Hygrobates</i>	<i>norvegicus</i>		(Thor, 1897)	
111.	<i>Hygrobates</i>	<i>trigonicus</i>		Koenike, 1895	
112.	<i>Atractides</i>	<i>cisternarum</i>		(Viets, 1935)	
113.	<i>Atractides</i>	<i>distans</i>		(Viets, 1914)	
114.	<i>Atractides</i>	<i>elegans</i>		(Motaş & Tanasachi, 1948)	
115.	<i>Atractides</i>	<i>fonticolus</i>		Viets, 1920	<i>A. nodipalpis fonticolus</i>
116.	<i>Atractides</i>	<i>gibberipalpis</i>		Piersig, 1898	
117.	<i>Atractides</i>	<i>latipalpis</i>		(Motaş & Tanasachi, 1946)	
118.	<i>Atractides</i>	<i>latipes</i>		(Szalay, 1935)	
119.	<i>Atractides</i>	<i>loricatus</i>		Piersig, 1898	<i>A. firmus</i>
120.	<i>Atractides</i>	<i>microphthalmus</i>		(Motaş & Tanasachi, 1948)	
121.	<i>Atractides</i>	<i>nodipalpis</i>		(Thor, 1899)	
122.	<i>Atractides</i>	<i>oblongus</i>		(Walter, 1944)	<i>A. szalayi</i>
123.	<i>Atractides</i>	<i>octoporus</i>		Piersig, 1898	
124.	<i>Atractides</i>	<i>orghidani</i>		Motaş & Tanasachi, 1960	
125.	<i>Atractides</i>	<i>ovalis</i>		Koenike, 1883	
126.	<i>Atractides</i>	<i>phreaticus</i>		(Motaş & Tanasachi, 1948)	
127.	<i>Atractides</i>	<i>prosiliens</i>		(Motaş & Tanasachi, 1948)	
128.	<i>Atractides</i>	<i>pumilus</i>		(Szalay, 1946)	<i>A. primitivus</i>
129.	<i>Atractides</i>	<i>pygmaeus</i>		(Motaş & Tanasachi, 1948)	
130.	<i>Atractides</i>	<i>sokolowi</i>		(Motaş & Tanasachi, 1948)	
131.	<i>Atractides</i>	<i>subterraneus</i>		(Viets, 1932)	
132.	<i>Atractides</i>	<i>tener</i>		(Thor, 1899)	
133.	<i>Unionicola</i>	<i>crassipes</i>		(Muller, 1776)	
134.	<i>Unionicola</i>	<i>gracilipalpis</i>		(Viets, 1908)	
135.	<i>Unionicola</i>	<i>ypsiphora</i>		(Bonz, 1783)	
136.	<i>Neumania</i>	<i>callosa</i>		(Koenike, 1895)	
137.	<i>Neumania</i>	<i>deltoides</i>		(Piersig, 1894)	
138.	<i>Neumania</i>	<i>spinipes</i>		(Muller, 1776)	
139.	<i>Neumania</i>	<i>vernalis</i>		(Muller, 1776)	
140.	<i>Feltria</i>	<i>amplexa</i>		Motaş & Tanasachi, 1944	
141.	<i>Feltria</i>	<i>armata</i>		Koenike, 1902	
142.	<i>Feltria</i>	<i>brevipes</i>		Walter, 1907	
143.	<i>Feltria</i>	<i>cornuta</i>	<i>paucipora</i>	Szalay, 1946	
144.	<i>Feltria</i>	<i>minuta</i>		Koenike, 1892	

Continuare Tabel 3.1

nr	Genul	Specia	Subspecia	Autor, an	Sinonime
145.	<i>Feltria</i>	<i>mira</i>		(Motaş & Tanasachi, 1948)	<i>Azugofeltria mira</i>
146.	<i>Feltria</i>	<i>oedipoda</i>		Viets, 1922	
147.	<i>Feltria</i>	<i>pectinifera</i>		Szalay, 1946	
148.	<i>Feltria</i>	<i>rouxi</i>		Walter, 1907	<i>F. halberti</i> <i>F. romijni</i> <i>F. westfalica</i>
149.	<i>Feltria</i>	<i>rubra</i>		Piersig, 1898	
150.	<i>Feltria</i>	<i>setigera</i>		Koenike, 1896	
151.	<i>Feltria</i>	<i>zschokkei</i>		Koenike, 1896	<i>F. simionescui</i>
152.	<i>Feltria</i>	<i>menzeli</i>		Walter, 1922	
153.	<i>Piona</i>	<i>alpicola</i>		(Neuman, 1880)	<i>P. uncata</i>
154.	<i>Piona</i>	<i>carnea</i>		(Koch, 1836)	
155.	<i>Piona</i>	<i>clavicornis</i>		(Muller, 1776)	
156.	<i>Piona</i>	<i>coccinea</i>		(Koch, 1836)	
157.	<i>Piona</i>	<i>coccinea</i>	<i>Stjoerdalensis</i>	(Thor, 1897)	
158.	<i>Piona</i>	<i>conglobata</i>		(Koch, 1836)	
159.	<i>Piona</i>	<i>disparilis</i>		(Koenike, 1895)	
160.	<i>Piona</i>	<i>longipalpis</i>		(Krendowski, 1878)	
161.	<i>Piona</i>	<i>neumani</i>		(Koenike, 1883)	
162.	<i>Piona</i>	<i>nodata</i>		(Muller, 1776)	
163.	<i>Piona</i>	<i>obturans</i>		(Piersig, 1896)	
164.	<i>Piona</i>	<i>paucipora</i>		(Thor, 1897)	
165.	<i>Piona</i>	<i>pusilla</i>		(Neuman, 1875)	<i>P. rotunda</i>
166.	<i>Piona</i>	<i>variabilis</i>		(Koch, 1836)	
167.	<i>Hydrochoreutes</i>	<i>krameri</i>		Piersig, 1896	
168.	<i>Hydrochoreutes</i>	<i>ungulatus</i>		(Koch, 1836)	
169.	<i>Tiphys</i>	<i>bullatus</i>		(Thor, 1899)	
170.	<i>Tiphys</i>	<i>ornatus</i>		Koch, 1836	
171.	<i>Tiphys</i>	<i>scaurus</i>		(Koenike, 1892)	
172.	<i>Pionopsis</i>	<i>lutescens</i>		(Herrmann, 1804)	
173.	<i>Pionacercus</i>	<i>leuckarti</i>		Piersig, 1894	
174.	<i>Forelia</i>	<i>aspidiophora</i>		Motaş, 1959	
175.	<i>Forelia</i>	<i>curvipalpis</i>		Viets, 1930	
176.	<i>Forelia</i>	<i>liliacea</i>		(Muller, 1776)	
177.	<i>Forelia</i>	<i>variegator</i>		(Koch, 1837)	
178.	<i>Frontipodopsis</i>	<i>reticulatifrons</i>		Szalay, 1954	
179.	<i>Albaxona</i>	<i>lundblandi</i>		(Motaş & Tanasachi, 1947)	<i>Vietaxona lundblandi</i>
180.	<i>Albaxona</i>	<i>minuta</i>		Szalay, 1944	
181.	<i>Axonipsis</i>	<i>gracilis</i>		(Piersig, 1903)	
182.	<i>Axonipsis</i>	<i>inferorum</i>		Motaş & Tanasachi, 1947	
183.	<i>Axonipsis</i>	<i>vietsi</i>		Motaş & Tanasachi, 1947	
184.	<i>Erebaxonopsis</i>	<i>brevipes</i>		Motaş & Tanasachi, 1947	
185.	<i>Brachypoda</i>	<i>versicolor</i>		(Muller, 1776)	
186.	<i>Woolastookia</i>	<i>rotundifrons</i>		(Viets, 1922)	<i>Axonopsis rotundifrons</i>
187.	<i>Ljania</i>	<i>bipapillata</i>		Thor, 1898	
188.	<i>Ljania</i>	<i>macilenta</i>		Koenike, 1908	
189.	<i>Lethaxona</i>	<i>cavifrons</i>		Szalay, 1943	
190.	<i>Aturus</i>	<i>asserculatus</i>		Walter, 1906	

Continuare Tabel 3.1

nr	Genul	Specia	Subspecia	Autor, an	Sinonime
191.	<i>Aturus</i>	<i>crinitus</i>		Thor, 1902	
192.	<i>Aturus</i>	<i>fontinalis</i>		Lundblad, 1920	
193.	<i>Aturus</i>	<i>intermedius</i>		Protz, 1900	
194.	<i>Aturus</i>	<i>karamani</i>		Viets, 1936	
195.	<i>Aturus</i>	<i>paucisetus</i>		Motaş & Tanasachi, 1946	
196.	<i>Aturus</i>	<i>scaber</i>		Kramer, 1875	
197.	<i>Aturus</i>	<i>spatulifer</i>		Piersig, 1904	
198.	<i>Kongsbergia</i>	<i>alata</i>		Szalay, 1954	
199.	<i>Kongsbergia</i>	<i>bombifrons</i>		Szalay, 1945	
200.	<i>Kongsbergia</i>	<i>clypeata</i>		Szalay, 1945	
201.	<i>Kongsbergia</i>	<i>dentata</i>	<i>folioligera</i>	Motaş & Tanasachi, 1958	
202.	<i>Kongsbergia</i>	<i>d-motasi</i>		Motaş & Tanasachi, 1958	
203.	<i>Kongsbergia</i>	<i>materna</i>		Thor, 1899	
204.	<i>Kongsbergia</i>	<i>pectinata</i>		Walter, 1947	
205.	<i>Kongsbergia</i>	<i>pectinigera</i>		Motaş & Tanasachi, 1946	
206.	<i>Kongsbergia</i>	<i>rutneri</i>		Walter, 1930	
207.	<i>Midea</i>	<i>orbiculata</i>		(Muller, 1776)	
208.	<i>Stygomononia</i>	<i>latipes</i>		Szalay, 1943	
209.	<i>Mideopsis</i>	<i>crassipes</i>		Soar, 1904	
210.	<i>Mideopsis</i>	<i>fonticola</i>		Tanasachi & Orghidan, 1955	
211.	<i>Mideopsis</i>	<i>longipalpis</i>		Szalay, 1945	
212.	<i>Mideopsis</i>	<i>orbicularis</i>		(Muller, 1776)	
213.	<i>Neoacarus</i>	<i>hibernicus</i>		Halbert, 1944	
214.	<i>Bogotia</i>	<i>maxillaris</i>		Motaş & Tanasachi, 1948	
215.	<i>Chappuisides</i>	<i>hungaricus</i>		Szalay, 1943	
216.	<i>Chappuisides</i>	<i>thienemanni</i>		Motaş, 1959	
217.	<i>Krendowskia</i>	<i>latissima</i>		Piersig, 1895	
218.	<i>Chelomideopsis</i>	<i>schermerei</i>		Viets, 1920	<i>A-Thienemannia schermerei</i>
219.	<i>Stygohydracarus</i>	<i>subterraneus</i>		Walter, 1947	
220.	<i>Stygohydracarus</i>	<i>troglobius</i>		Viets, 1932	
221.	<i>Phreatohydracarus</i>	<i>mosticus</i>		Tanasachi & Orghidan, 1955	
222.	<i>Hungarohydracarus</i>	<i>subterraneus</i>		Szalay, 1943	
223.	<i>Balcanohydracarus</i>	<i>alveolatus</i>		Motaş & Tanasachi, 1948	
224.	<i>Arrenurus</i>	<i>abbreviator</i>		Berlese, 1888	
225.	<i>Arrenurus</i>	<i>albator</i>		(Muller, 1776)	
226.	<i>Arrenurus</i>	<i>batillifer</i>		Koenike, 1896	
227.	<i>Arrenurus</i>	<i>bicuspidator</i>		Berlese, 1885	
228.	<i>Arrenurus</i>	<i>bifidicodulus</i>		Piersig, 1897	
229.	<i>Arrenurus</i>	<i>bruzelii</i>		Koenike, 1885	
230.	<i>Arrenurus</i>	<i>buccinator</i>		(Muller, 1776)	
231.	<i>Arrenurus</i>	<i>castaneus</i>		Neuman, 1880	
232.	<i>Arrenurus</i>	<i>claviger</i>		Koenike, 1885	
233.	<i>Arrenurus</i>	<i>compactus</i>		Piersig, 1894	
234.	<i>Arrenurus</i>	<i>cuspidator</i>		(Muller, 1776)	
235.	<i>Arrenurus</i>	<i>cuspidifer</i>		Piersig, 1894	

Continuare Tabel 3.1

nr	Genul	Specia	Subspecia	Autor, an	Sinonime
236.					
237.	<i>Arrenurus</i>	<i>cylindratus</i>		Piersig, 1896	
238.	<i>Arrenurus</i>	<i>denticulatus</i>		Motaş, 1927	
239.	<i>Arrenurus</i>	<i>fimbriatus</i>		Koenike, 1885	
240.	<i>Arrenurus</i>	<i>fontinalis</i>		Viets, 1920	
241.	<i>Arrenurus</i>	<i>furciger</i>	<i>infurcatus</i>	Viets, 1937	
242.	<i>Arrenurus</i>	<i>globator</i>		(Muller, 1776)	
243.	<i>Arrenurus</i>	<i>iassiensis</i>		Motaş, 1940	
244.	<i>Arrenurus</i>	<i>integrator</i>		(Muller, 1776)	
245.	<i>Arrenurus</i>	<i>latus</i>		Barrois & Moniez, 1887	
246.	<i>Arrenurus</i>	<i>leuckarti</i>		Piersig, 1894	
247.	<i>Arrenurus</i>	<i>lundbladianus</i>		Motaş & Tanasachi, 1962	
248.	<i>Arrenurus</i>	<i>maculator</i>		(Muller, 1776)	
249.	<i>Arrenurus</i>	<i>neumani</i>		Piersig, 1895	
250.	<i>Arrenurus</i>	<i>octagonus</i>		Halbert, 1906	
251.	<i>Arrenurus</i>	<i>papillator</i>		(Muller, 1776)	
252.	<i>Arrenurus</i>	<i>pustulator</i>		(Muller, 1776)	
253.	<i>Arrenurus</i>	<i>radiatus</i>		Piersig, 1894	
254.	<i>Arrenurus</i>	<i>robustus</i>		Koenike, 1894	
255.	<i>Arrenurus</i>	<i>sinuator</i>		(Muller, 1776)	
256.	<i>Arrenurus</i>	<i>stecki</i>		Koenike, 1894	
257.	<i>Arrenurus</i>	<i>tricuspidator</i>		(Muller, 1776)	
258.	<i>Arrenurus</i>	<i>truncatellus</i>		(Muller, 1776)	
259.	<i>Arrenurus</i>	<i>virens</i>		Neuman, 1880	
260.	<i>Arrenurus</i>	<i>zachariasi</i>		Koenike, 1896	
261.	<i>Pontarachna</i>	<i>pontica</i>		Viets, 1928	
262.	<i>Litarachna</i>	<i>divergens</i>		Walter, 1925	

## 4. Caracterizarea zonei investigate

### Geologia și geomorfologia

Râul Someșul Mic face parte din bazinul hidrografic Someș, situat în partea de nord-vest a bazinului Transilvaniei, cumpenele de apă înșirându-se pe crestele Munților Apuseni, Gutâi, Țibleș, Rodnei, Bârgău și Căliman (Ujvari, 1972). Bazinul hidrografic al Someșului Mic ocupă o suprafață de 3773 km<sup>2</sup>, râul are o lungime de 178 km și un debit mediu multianual de 14,5 m<sup>3</sup>/s la Cluj-Napoca (Sofronie, 2000).

Someșul Mic se formează din două râuri de munte: Someșul Cald și Someșul Rece, care se unesc la poalele estice ale Munților Gilău, în comuna Someșul Rece. Având în vedere dimensiunile mai mari ale Someșului Cald, acesta este considerat izvorul Someșului Mic .

**Someșul Cald** are suprafața bazinului de drenaj de 534 km<sup>2</sup> și lungimea de 64 km, izvorăște de sub vârful Piatra Arsă (1.550 m altitudine), din masivul central al Munților Bihor-Vlădeasa, dintr-o regiune calcaroasă (triasic-jurasică) ce prezintă fenomene carstice.

**Someșul Rece** are suprafața bazinului de drenaj de 335 km<sup>2</sup> și lungimea de 45 km și izvorăște din Muntele Mare, de sub vârful Runcului (1.609 m). Bazinul Someșului Rece este situat în partea sud-vestică a bazinului Someș, drenând prin afluenții săi partea centrală a Munților Gilău (Gîștescu, 1990).

În zona de izvoare, râul curge printr-un relief cu aspect deluros și are căderi mici, însă prin ferestruirea părții sudice a masivului granitic își formează o vale foarte prăpăstioasă cu căderi mari de până la 125 m/km. După ieșirea din zona granitului, în localitatea Răcătău primește din dreapta pe parcurs trei mici afluenți: Irișoara, Dumitreasa și Pârâul Negru. Aici se varsă în râu cel mai mare afluent al său, Răcătăul, care a reușit de asemenea să traverseze perpendicular masivul granitic și care are o suprafață a bazinului hidrografic de 106 km<sup>2</sup> și o lungime de 27 km.

În aval de localitatea Răcătău se desparte din Someșul Rece un canal de aducțiune care duce o parte din apele râului spre micul lac de acumulare creat la gura ultimului său afluent din dreapta, Râșca Mare, care are o

suprafață de 22 km<sup>2</sup> și o lungime de 11 km. Lacul asigură regularizarea diurnă pentru hidrocentrala Someșul Rece-putere de 1.200 kw.

La confluența Someșului Cald cu Someșul Rece este construit lacul de acumulare de la Gilău. Acumulările totale asigură pentru Cluj-Napoca un debit minim de circa 10 m<sup>3</sup>/s, care este suficient pentru alimentarea orașului, până la o populație de 600.000 locuitori.

**Someșul Mic**, imediat după formarea sa în mica depresiune tectono-erozivă din localitatea Someșul Rece, traversează o bară de roci intruzive care servesc ca fundament pentru barajul de la Gilău. Primul afluent al său, Căpușul, colectează apele de pe versantul nordic al munților Gilău, având caracterul tipic asimetric al cursurilor submontane.

De aici și până la Cluj-Napoca, Someșul Mic primește afluenți numai din dreapta și anume: Lona și Feneșul, cu izvoarele pe flancul estic al Munților Gilău, care traversează și regiunea deluroasă monoclinală submontană până la vărsare și valea Gârbăului, cu izvoarele sub Măgura Sălicei. Primul afluent al Someșului Mic este Căpușul (din stânga), urmează din dreapta Feneș, Pe Vale, și Gârbău, apoi din stânga Nadăș și Valea Chinteni, apoi din dreapta Becaș și Zăpodie.

În orașul Cluj-Napoca, în Someșul Mic se varsă din dreapta Becașul, iar din stânga Nadășul, un curs de apă care se adaptează subsecvent la tectonica marginală a Munților Gilău. Prin urmare afluenții din dreapta sunt scurți sau lipsesc aproape în totalitate. Afluenții din stânga Nadășului cum sunt: Nădășelul, Șomtelecul, Valea Popeștilor pătrund adânc prin izvoarele lor în Podișul Someșan.

În aval de Cluj-Napoca, Someșul Mic curge prin zona diapirică periferică a Bazinului Transilvaniei formând limita între Câmpia Transilvaniei (din dreapta) și Podișul Someșan (din stânga). Primele izvoare întâlnite de râu sunt cele care alimentează Băile Sărate de la Someșeni, amonte de localitatea Apahida.

Afluenții care vin din direcția Podișului Someșean (Dealurile Clujului) coboară perpendicular pe cursul Someșului Mic. Șirul acestor afluenți începe cu Valea Chintenilor care se varsă în Someșul Mic la Cluj, continuând cu Valea Caldă, Feiurdeni, Prodae, Borșa, Luna, Lujerdiu, Măru, Orman și pâraiele mici din aval de Gherla.

Prin unirea Someșului Mare cu Someșul Mic, în amonte de Dej, se formează Someșul, care traversează spre nord-vest Podișul Someșean, între Dealurile Clujului și Dealurile Ciceului primind simetric o serie de afluenți din ambele părți.

Geologia bazinului exercită o influență deosebită, în special asupra curgerii superficiale și subterane. În cazul rocilor permeabile (gresii, pietriș, nisip slab cimentat), infiltrația fiind mai accentuată, scurgerea subterană crește. În Câmpia Transilvaniei și Podișul Someșan, unde se găsesc mai multe roci impermeabile (argile, marne, gresii puternic cimentate), infiltrația este minimă, scurgerea superficială crește și din această cauză crește și puterea de eroziune. În bazinul Someșul Cald, cu substrat calcaros, scurgerea superficială e scăzută și scurgerea subterană crescută în special în zona de izvoare unde există numeroase forme carstice (Șerban, 2004)

## **Solurile**

În regiunea de izvoare se găsesc soluri humicosilicioase de pajiști alpine. În bazinul superior al Someșului Cald și al Someșului Rece sunt soluri bruno-acide și bruno-podzolice caracteristice regiunilor accidentate, cu pante mai mari. Pe aceste soluri vegetația spontană este alcătuită din molid și, mai rar, fag în amestec cu molid.

După regiunea de munte și dealuri înalte, râul străbate zona solurilor brune de pădure. Someșul Mic, între Cluj și Luna de Jos, curge în zona cernoziomului levigat în cadrul căreia predomină cernoziomurile levigate argiloase, pseudorendzinele stepizate și solurile negre de fânețe umede.

Din categoria solurilor interzonale pseudorendzinele, pseudorendzinele levigate și solurile negre argiloase humifere ocupă suprafețe considerabile pe versantul stâng al Someșului Mic între Gilău și Dej, apariția lor fiind legată de prezența sedimentelor carbonatate argiloase. Solurile hidromorfe din Câmpia Someșului se împart, după adâncimea gleizării freactice, în soluri freatic umede, soluri semigleice și soluri gleice, care sunt răspândite în aval de Gilău.

Zona de luncă a Someșului Mic este constituită din depozite aluvionare deasupra cărora s-au format soluri aluviale slab înțelenite cu texturi diferite. Datorită permeabilităților lor au o mare capacitate de



înmagazinare a apei și determină o alimentare mai uniformă a râurilor (Ujvari, 1972).

### **Caracteristicile hidrologice**

În bazinul Someșului Mic se manifestă clar, aproape tot timpul anului, efectul de descendență al maselor de aer, provenite din circulația vest-sud-vestică. Prin urmare, circuitul apei încetinește, precipitațiile scad la 1.000-1.100 mm și datorită acestui lucru, valorile scurgerii medii rămân sub 700 mm. În schimb, evapotranspirația este mai ridicată în Munții Gilăului decât pe versanții expuși spre bazinul Crișurilor, măsurată la aceeași altitudine, având valori cuprinse între 400-500 mm.

Din cauza rezervelor mai reduse de zăpadă din Munții Gilău și a ploilor de vară convective în bazinul Someșului Rece, ponderea scurgerii de vară crește la valori de peste 25% și se aseamănă cu varianta tipului de regim carpatic oriental moldav.

În Podișul Someșan și în Câmpia Transilvaniei domină tipul de regim hidrologic pericarpatic transilvan cu ape mari de primăvară, cu frecvență aproape anuală (85-90%) și cu viituri de vară.

Someșul Mic însumează la vărsare în Someș un debit de 24,4 m<sup>3</sup>/s, cei mai reprezentativi dintre afluenții săi sub acest aspect fiind Someșul Cald cu un debit de 7,9 m<sup>3</sup>/s, Someșul Rece cu 4,7 m<sup>3</sup>/s, Nadășul cu 1,1 m<sup>3</sup>/s și Fizeșul cu 1,3 m<sup>3</sup>/s (Ujvari, 1972).

În bazinul Someșului, mai ales în timpul primăverii și verii, în cazul tipului de regim vestic (carpatic și pericarpatic), se pare că debitele record se formează din topirea zăpezilor asociate cu ploi. Este greu de stabilit limita între viiturile provenite numai din ploi și cele alimentate din zăpezi și din ploi.

În partea vestică a bazinului Someșului, în special în Munții Gilăului, conform legilor dinamice ale maselor de aer, s-au manifestat fenomenele de vânturi catabatice (obișnuite în cazul circulațiilor intense de aer din NV), ceea ce a dus la formarea unor cantități de precipitații mai reduse.

În bazinul Someșului Mic scurgerea maximă are valori mult mai reduse, în jur de 800-1.000 L/s/km<sup>2</sup>. Scurgerea și debitele minime ale râurilor din bazinul Someșului se observă iarna în cazul tipului de regim

carpatic transilvănean și vara în cazul tipurilor pericarpatiche: transilvănean și vestic (exceptând regiunile munților mai înalți).

În tabelul 4.1 sunt prezentate precipitațiile lunare (mm) și debitele medii lunare ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) înregistrate la Someșul Cald - Smida (Aval Doda Pili) și Someșul Mic - amonte Cluj-Napoca, pe parcursul anilor 2003-2004 (după Direcția Apelor Someș-Tisa).

Tabel 4.1 Precipitațiile lunare (PP) și debitele medii lunare (q) înregistrate pe Someșul Cald - Smida (Aval Doda Pili) și Someșul Mic - amonte Cluj-Napoca, pe parcursul anilor 2003-2004 (după Direcția Apelor Someș-Tisa)

	Someșul Cald - Smida (Aval Doda Pili)				Someșul Mic - amonte Cluj-Napoca			
	2003		2004		2003		2004	
Luna	PP(mm)	q ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	PP(mm)	q ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	PP(mm)	q ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	PP(mm)	q ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
I	66,3	3,01	100,6	2,76	33,4	9,01	40,1	6,43
II	41,7	1,5	101,9	1,52	5,1	13,5	34,8	8
III	25	1,84	48,9	4,01	14,5	14,4	21,8	8,1
IV	64,1	5,75	142,2	13,9	8,7	14,7	79,3	37,4
V	58,5	4,51	70,5	5,56	31,7	17,4	61,8	26
VI	48,5	2,6	55,1	2,13	10,8	11,5	41	9,56
VII	167,4	3,16	172,1	2,09	146,4	6,5	109,5	8,72
VIII	4,9	1,96	87,3	3,25	3,6	3,72	68,1	16,6
IX	45,7	1,28	131	3,13	22,6	3,22	74,2	16,6
X	143	3,66	44,9	2,23	48,4	3,37	28,1	21,9
XI	45,8	3,23	162,9	2,47	31,5	7,01	82,3	18,9
XII	37	2,06	58,4	4,34	9,4	8,77	20,3	21,2
Total	747,9	34,56	1.175,8	47,39	366,1	113,1	661,3	199,41

### Factorii climatici și vegetația

Datorită poziției sale geografice, bazinul Someșului se situează în sectorul cu climă moderat temperată, dar este frecvent supus influențelor atlantice, adesea cu pătrunderi de aer polar maritim, mai ales iarna, și influențelor activității ciclonale nord mediteraneene cu pătrunderi de aer cald vara.

Cea mai mare parte a bazinului Someșului se află în zona de climă de deal, care se caracterizează printr-un continentalism mai pronunțat comparativ cu zonele montane, mai ales în ceea ce privește regimul termic.

Temperaturile medii ale aerului sunt la izvoare între 1,5-2,5°C (Muntele Mare și Masivul Vlădeasa) și între 7-9°C în Câmpia Transilvaniei și Podișul Someșan.

Amplitudinile termice medii anuale sunt cuprinse între 23°C și 25°C în zona deluroasă și între 17°C și 19°C în zona montană. Iarna, sub influența regimului anticiclonic, se formează frecvente inversiuni termice, a căror urmare sunt apariția ceții, brumei și a norilor stratiformi în zonele joase.

Precipitațiile atmosferice au ca trăsătură specifică creșterea cantităților medii anuale dinspre NE spre SV, în concordanță cu altitudinea și expunerea față de circulația vestică. În zona deluroasă, precipitațiile medii anuale oscilează între 600-700 mm în Podișul Someșan și între 500-650 mm în Câmpia Transilvaniei. Ele cresc spre regiunile înalte la 800 mm și 1.200-1.400 mm în zona înaltă a Munților Apuseni (Vlădeasa 1.400 mm, Muntele Mare 1.200 mm).

Precipitațiile sub formă de zăpadă cad începând cu luna octombrie în zona montană, în decada a doua a lunii noiembrie în zona deluroasă și în prima decadă a lunii decembrie în Depresiunea Turda - Câmpia Turzii.

Clujul, fiind situat în nord-vestul țării, este supus în cea mai mare parte a anului circulației zonale atmosferice din vest și nord-vest. În regiunea de dealuri, direcțiile predominante sunt nord-vestice. În zona montană direcția predominantă a vânturilor este nord-vestică. Valorile cele mai ridicate ale vitezei vântului sunt frecvente în vest, 4,3 m/s din direcția nord-vest, vara semnalizându-se brize, frecvente pe valea Someșul Mic (Ujvari, 1972).

Media anuală a temperaturii apei din râurile bazinului Someșului este cu circa 3-4°C mai ridicată decât cea a aerului având în vedere că în perioada de iarnă temperatura apei nu coboară sub 0°C. Temperatura maximă zilnică observată se ridică în cazul pâraielor mici până la 32-34°C (Borșa, Fizeș, Almaș, etc.).

Influența radiației directe asupra încălzirii apei râurilor este un fenomen interesant care se observă în apele Munților Gilăului, unde din cauza pantelor și vitezelor mici, precum și datorită adâncimii mici a văilor, care nu permit ecranarea albiei, temperaturile maxime observate sunt mult

peste valorile normale. Pe Someșul Cald (alt. 938 m) temperatura maximă atinge 28,6°C, în timp ce pe Someșul Rece la altitudini mult mai mici (431 m) maxima se ridică abia la 23,8°C.

Fenomenele de îngheț sunt cele mai stabile în Munții Gilăului unde iarna este mult mai aspră decât în partea vestică a bazinului, unde fenomenele de încălzire iarna sunt mai accentuate. În regiunile de dealuri, fenomenele de îngheț apar pe o perioadă mai scurtă, ele fiind totodată mult mai instabile decât în munți (Ujvari, 1972).

Vegetația din bazinul Someșului Mic este puternic influențată de factorul antropic, atât prin defrișările întreprinse pentru exploatarea materiei lemnoase, cât și prin diversele acțiuni de amenajare și prin replantări care au modificat structura asociațiilor vegetale. Se menține însă totuși stratificarea pe verticală a vegetației.

Aspecte detaliate asupra vegetației zonei, delimitată de bazinul hidrografic al Someșului Mic, au fost descrise în studiul cercetătorului Pop și al colaboratorilor (2002). În etajul subalpin se întâlnesc ienuperișuri, jnepenișuri și afinișuri. Versanții etajului montan sunt acoperiți în partea superioară de molidișuri, sub care se distribuie făgetele și gorunișurile. În etajul colinar se remarcă stejărișurile și ceretele. Cursurile apelor sunt însoțite de arinișuri și sălcișuri (Pop și colab., 2002).

În urma defrișării pădurilor, proces care a început cu mult timp în urmă, s-au dezvoltat pajiștile secundare, folosite ca fânațe și pășuni. În etajul subalpin predomină pajiștile oligotrofe, în etajul montan pajiștile mezofile, iar în etajul submontan și colinar predomină pășunile xero-mezofile și xerofile (Pop și colab., 2002).

În bazinul hidrografic al Someșului Rece pădurile ocupă 60% din suprafața bazinului de drenaj, iar în bazinul Someșului Cald 41% (Șerban, 2007).

### **Amenajările hidroenergetice**

Bazinul superior al Someșului Mic include 5 lacuri de acumulare mai mari (Fântânele, Tarnița, Someșul Cald, Gilău, Someșul Rece I) al căror volum total (334,16 mil. m<sup>3</sup>) reprezintă 72% din volumul total al acumulărilor din bazinul Someșului (464,32 mil. m<sup>3</sup>) (Tabel 4.2). Ele

însunează o suprafață a luciului de apă de 1.298 ha, ceea ce reprezintă aproximativ 1% din suprafața totală a acumulărilor hidroenergetice din România.

Tabel 4.2 Principalele lacuri de acumulare din bazinul Someșului Mic și dimensiunile acestora (Șerban, 2007)

<b>Cursul de apă</b>	<b>Acumularea</b>	<b>Suprafața (ha)</b>	<b>Lungimea (km)</b>
Someșul Cald	Fântânele	815	19,13
Someșul Cald	Tarnița	220	8,40
Someșul Cald	Someșul Cald	85	4,25
Someșul Mic	Gilău	72	2,34
Someșul Rece	Someșul Rece I	8,9	1,12

Nivelurile și volumele caracteristice acumulărilor accentuează diferențele existente între acestea și pun în evidență numeroasele funcții pe care le îndeplinesc, precum și existența unor procese care afectează capacitățile de stocare a agentului hidraulic.

Suprafața de recepție aferentă acumulărilor a fost extinsă și peste cumpăna de ape din sud-est, în bazinul Arieșului, respectiv în bazinul Iarei, prin construirea aducțiunii Iara-Someșul Rece I. Aducțiunea Iara –Someșul Rece, de 13,5 km lungime, are un debit instalat de  $6,5 \text{ m}^3/\text{s}$  și un debit mediu de  $1,72 \text{ m}^3/\text{s}$  (Sofronie, 2000).

Prin urmare, la suprafața de bazin a Someșului Mic aferentă barajului acumulării Gilău ( $860 \text{ km}^2$ ), s-a adăugat o suprafață de  $84 \text{ km}^2$ , ce corespunde bazinului captat al Iarei superioare drenat de patru cursuri de apă: Iara, Lindrul, Șoimul și Valea Calului. O treime din suprafața bazinului analizat este tributară captărilor.

Pentru suplimentarea aportului de apă în lacurile de pe Someșul Cald au mai fost construite încă o acumulare cu funcție de captare (Someșul Rece I, pe Someșul Rece) și o serie de captări cu suprafețele luciului de apă sub un hectar. Dintre aceste captări doar Someș Rece II este tributară direct acumulării Tarnița, restul drenând apa către acumularea Fântânele și indirect către celelalte din aval (Șerban, 2007).

## 5. Localizarea și caracterizarea stațiilor de prelevare

Programul de colectare al probelor din bazinul de drenaj al Someșului Mic a inclus 10 stații de prelevare, cinci fiind situate în bazinul hidrografic al Someșului Cald, patru pe râul Someșul Rece și una pe Someșul Mic în amonte de orașul Cluj-Napoca (Fig. 5.1). Denumirea stațiilor, codul utilizat pentru fiecare stație, altitudinea, coordonatele GPS, adâncimea maximă și lățimea albiei sunt prezentate în tabelul 5.1.

Tabel 5.1 Date privind localizarea, adâncimea maximă și lățimea albiei la stații de prelevare studiate

Codul și denumirea stațiilor de prelevare	Altitudine (m)	Coordonate GPS	Adâncimea maximă (m)	Lățimea albiei (m)
<b>SC 1</b> Someșul Cald (aval chei)	1.159	N 46°38'38.7'' E 22°43'38.3''	0.30	5
<b>SC 2</b> Bătrâna (aval Molhașul Mare de la Izbuc)	1.213	N 46°35'38.1'' E 22°45'48''	0.40	4
<b>SC 3</b> Someșul Cald (amonte Doda Pili)	1.029	N 46°38'25.2'' E 22°49'38.1''	0.60	25
<b>SC 4</b> Valea Firii (aval peștera Humpleu)	1.065	N 46°40'10.8'' E 22°49'37.4''	0.30	8
<b>SC 5</b> Someșul Cald (amonte Lac Tarnița)	550	N 46°42'10.8'' E 23°12'15.1''	0.50	8
<b>SR 1</b> Someșul Rece (la izvoare)	1.512	N 46°28'54'' E 23°03'19''	0.40	0.5
<b>SR 2</b> Someșul Rece (aval Blăjoaia)	1.271	N 46°33'25'' E 23°03'26''	0.40	12
<b>SR 3</b> Someșul Rece (la aducțiunea din bazinul Arieșului)	1.035	N 46°36'53.7'' E 23°07'25.8''	0.70	20
<b>SR 4</b> Someșul Rece (aval Măguri-Răcătau)	662	N 46°39'56.6'' E 23°13'34''	0.40	8
<b>SM</b> Someșul Mic (amonte Cluj-Napoca)	354	N 46°45'51.3'' E 23°32' 28.8''	0.60	35

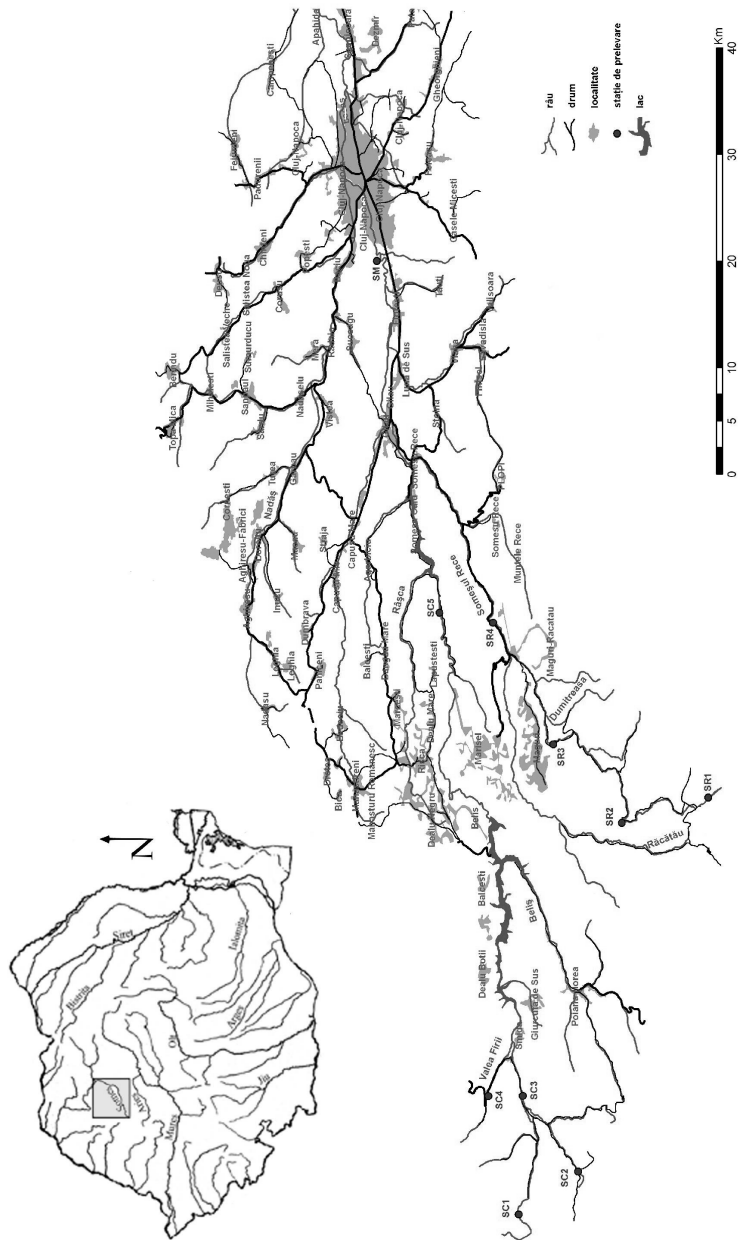


Fig. 5.1 Localizarea stațiilor în bazinul hidrografic al Someșul Mic (**SC 1**-Someșului Cald (aval chei), **SC 2**-Bătrâna (aval Molhașul Mare de la Izbu), **SC 3**-Someșul Cald (amonte Doda Pili), **SC 4** - Valea Firii (aval peștera Hupleu), **SC 5**-Someșul Cald (amonte Lac Tarnița), **SR 1**-Someșul Rece (la izvoare), **SR 2**-Someșul Rece (aval Blăjoaia), **SR 3**-Someșul Rece (la aducțiunea din bazinul Arieșului), **SR 4**-Someșul Rece (aval Măguri-Răcățu), **SM** - Someșul Mic (amonte Cluj-Napoca)

Primele patru stații din bazinul Someșului Cald sunt situate la o altitudine peste 1.000 m, următoarea fiind situată la 550 m altitudine. Pe Someșul Rece prima stație este situată la peste 1.500 m altitudine, următoarele două la peste 1.000 m altitudine, iar ultima la 662 m altitudine. Stația de pe Someșul Mic din amonte de Cluj-Napoca este situată la 354 m altitudine.

**Someșul Cald (aval chei)** (Fig. 5.2), prima stație situată în aval de cheile Someșului Cald, se află la o altitudine de 1.159 m, la o distanță de 3 km de izvor și prezintă o influență antropică foarte redusă. Substratul este constituit preponderent din bolovăniș și pietriș. Apa are o adâncime medie de 10-20 cm, iar lățimea albiei este de aproximativ 5 m.

**Bătrâna (aval Molhașul Mare de la Izbuc)** (Fig. 5.3) este situată pe un afluent de dreapta al Someșului Cald, în aval de mlaștina Molhașul Mare de la Izbuc, la o altitudine de 1.213 m. Adâncimea apei variază între 5 și 80 cm, iar lățimea râului este de aproximativ 5 m. Substratul este format din bolovăniș și pietriș. Această stație a fost inclusă în programul intensiv de colectare a probelor pentru a se observa eventuala influență a mlaștinii Molhașul Mare de la Izbuc.

**Someșul Cald (amonte Doda Pili)** (Fig. 5.4), cea de a treia stație, este situată amonte de Doda Pili la 15 km față de izvorul Someșului Cald, la o altitudine de 1.029 m. Substratul este alcătuit din pietre, pietriș și nisip, adâncimea medie a apei este de 20-30 cm, iar lățimea albiei este de 15 m. La această stație s-a observat preponderent pe parcursul colectărilor o dezvoltare masivă a speciei *Didymosphenia geminata*, specie de diatomee considerată invazivă în România (Momeu, 2009).

**Valea Firii (aval peștera Humpleu)** (Fig. 5.5), cea de a patra stație, se află pe un afluent de stânga al Someșului Cald, Valea Firii, la o altitudine de 1.065 m. Lățimea albiei la această stație este de 8 m, iar adâncimea medie de 10–15 cm. Pe malul stâng al râului se află un drum forestier, iar pe malul drept se varsă afluenți, izvoare carstice, care provin din sistemul carstic Humpleu.

**Someșul Cald (amonte Lac Tarnița)** (Fig. 5.6), cea de a cincea stație este situată pe râul Someșul Cald, în amonte de lacul Tarnița, la 38 km amonte de orașul Cluj-Napoca. Vegetația ripariană este foarte dezvoltată,



umbrind în mare parte cursul de apă. Substratul este constituit din bolovăniș și pietriș, lățimea albiei este de 7-8 m, iar adâncime medie de 15-20 cm.

În bazinul Someșului Rece s-au stabilit următoarele patru stații de prelevare a probelor: Someșul Rece (la izvoare), Someșul Rece (aval Blăjoaia), Someșul Rece (la aducțiunea din bazinul Arieșului), Someșul Rece (aval Măguri-Răcățău), prezentate mai jos.

**Someșul Rece (la izvoare)** (Fig. 5.7) este prima stație situată chiar în locul în care apele Someșului Rece ies la suprafață, formând o mică zonă umedă în care se distinge un curs de apă, care reprezintă locul de prelevare a probelor. Lățimea albiei nu este mai mare de 0,5 m, iar adâncimea apei este în medie de 50 cm. Această stație este situată la altitudinea de 1.512 m, substratul fiind format din pietriș și nisip grosier, iar malurile sunt acoperite cu specii ale genului *Sphagnum*.

**Someșul Rece (aval Blăjoaia)** (Fig. 5.8) se găsește la o altitudine de 1.271 m. Lățimea albiei este în jur de 10-12 m și adâncimea maximă a apei atinge 60 cm. Se remarcă prezența mușchiului *Fontinalis* sp., cu grad de acoperire de până la 15%.

**Someșul Rece (la aducțiunea din bazinul Arieșului)** (Fig. 5.9) este situată la o altitudine de 1.035 m. Lățimea albiei este în jur de 20 m și adâncimea maximă se apropie de 70 cm. Punctul de prelevare este situat în aval, la aproximativ 100 m de punctul de vărsare al apei care vine prin aducțiunea Iara-Someșul Rece de 13,5 km lungime, cu un debit instalat de 6,5 m<sup>3</sup>/s și un debit mediu de 1,72 m<sup>3</sup>/s (Sofronie, 2000).

**Someșul Rece (aval Măguri-Răcățău)** (Fig. 5.10) este ultima stație de pe Someșul Rece, situată la o altitudine de 662 m. Are lățimea albiei de aproximativ 8 m și o adâncime maximă a apei de 40 cm. Substratul este constituit din bolovani, pietriș și nisip. Cursul râului în această porțiune se formează din precipitații și afluenți, deoarece din lacul Someșul Rece I, nu se deversează un debit de servitute.

Ultima stație cuprinsă în programul intensiv de colectare, este situată pe **Someșul Mic (amonte Cluj-Napoca)** (Fig. 5.10). Această stație este situată la cea mai joasă altitudine, la aproximativ 354 m, iar lățimea albiei este de peste 30 m. Substratul este format din bolovani, pietriș, nisip fin și grosier. Cursul este parțial regularizat, malurile fiind susținute cu plăci de

beton. Debitele apei la această stație sunt influențate de deversările care se fac din lacurile de baraj situate în amonte. Influența localităților situate în amonte este resimțită prin deversările de ape menajere și depozitarea gunoaielor în albia râului

Primele patru stații din bazinul hidrografic al Someșului Cald (SC1-SC4) sunt situate în etajul montan, iar vegetația este constituită din molidișuri. Ultima stație de pe Someșul Cald, (SC5), este situată în zona pădurilor de foioase. Pe Someșul Rece, primele trei stații sunt situate în etajul montan, unde vegetația este constituită din molidișuri, la anumite stații se remarcă prezența pajiștilor, iar ultima stație SR4 este situată în zona pădurilor de foioase.



Fig. 5.2 Stația Someșului Cald (aval chei), (SC1)



Fig. 5.3 Stația Bătrâna (aval Molhașul Mare de la Izbuc), (SC2)



Fig. 5.4 Someșul Cald (amonte Doda Pîlîi), (SC3)



Fig. 5.5 Valea Firii (aval peștera Humpleu), (SC4)



Fig. 5.6 Someșul Cald (amonte Lac Tarnița), (SC5)





Fig. 5.7 Someșul Rece (la izvoare), (SR1)



Fig. 5.8 Someșul Rece (aval Blăjoaia), (SR2)





Fig. 5.9 Someșul Rece (la aducțiunea din bazinul Arieșului), (SR3)

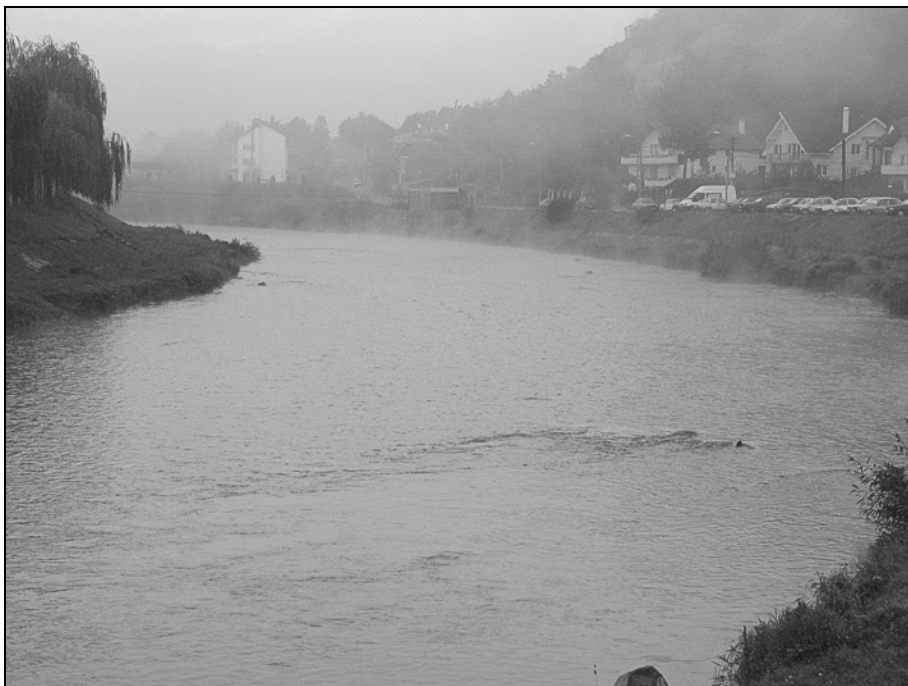


Fig. 5.10 Someșul Rece (aval Măguri-Răcătău), (SR4) (sus), Someșul Mic (amonte Cluj-Napoca), (SM) (jos)

## 6. Material și metode

### 6.1. Programul de colectare a probelor

Programul de prelevare a probelor a cuprins colectarea intensivă a probelor cantitative de nevertebrate bentonice de la cele zece stații descrise în capitolul 5 și prelevarea probelor calitative din mai multe puncte de colectare inclusiv din zona hiporeică. Probele cantitative de nevertebrate bentonice au fost prelevate lunar în sezonul deschis, martie-noiembrie, în anii 2003-2004. S-au prelevat câte 3 probe de la fiecare stație, în total fiind colectate 356 de probe cantitative. În lunile de primăvară timpurie sau toamnă târzie, nu au fost posibile prelevările la toate stațiile, datorită condițiilor nefavorabile (debite foarte ridicate). Pentru prelevarea probelor cantitative s-a folosit bentometrul de tip Surber (Fig. 6.1) cu o suprafață de  $1.060\text{cm}^2$ , în anul 2003, iar în 2004 unul cu o suprafață de  $900\text{ cm}^2$  și fileul cu ochiuri de  $250\text{ }\mu\text{m}$ . Probele au fost conservate pe teren cu formaldehidă 38% fiind depozitate în bidoane de plastic.

Pe teren, la fiecare prelevare s-a completat următoarea fișă:

FISĂ DE TEREN	
Râul.....	Stația..... Data..... Ora .....
Altitudinea.....	Echipa.....
Lățime albie.....	Adâncime max. ....
Vegetația zonei.....	Vegetație ripariană mal drept.....Vegetație ripariană mal stâng .....
Vegetația acvatică.....	% acoperire.....
Condiții meteo.....	
T° aer.....	T° apă.....
Chimism - Conductivitate ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).....	Salinitate ( $\text{mg}/\text{L}$ ) .....
Oxigen (%) .....	Oxigen ( $\text{mg}/\text{L}$ ) ..... pH.....
Granulometrie: Bolovani mari...Bolovani mici...Pietriș.....	Nisip grosier...Nisip fin...Argilă....
Probe zoobentos	
Bentos I Distanță mal..... (m).....	Adâncime (cm).....
Substrat : Bolovani mari...Bolovani mici.....Pietriș.....	Nisip grosier.....Nisip fin...Argilă....
Bentos II Distanță mal..... (m).....	Adâncime (cm).....
Substrat : Bolovani mari...Bolovani mici.....Pietriș.....	Nisip grosier.....Nisip fin...Argilă....
Bentos III Distanță mal..... (m).....	Adâncime (cm).....
Substrat : Bolovani mari...Bolovani mici.....Pietriș.....	Nisip grosier.....Nisip fin...Argilă....
Observații:	
Probe calitative.....Probe fauna hiporeică (litri filtrați).....	
Substrat zona hiporeică.....	



Fig. 6.1 Bentometrul de tip Surber, pentru prelevarea probelor cantitative de zoobentos

Concomitent cu prelevarea cantitativă a probelor de nevertebrate bentonice s-a realizat și o colectare calitativă a acarienilor acvatici, folosind un fileu de mână cu ochiurile de 250  $\mu\text{m}$ . Din proba biologică astfel colectată s-au prelevat acarienii acvatici vii, utilizând o tavă albă și pipetă. Acarienii selectați au fost puși în tubușoare și conservați în mediul Koenike (glicerină: acid acetic glacial: apă, 10: 3: 6). De asemenea, s-au prelevat probe calitative cu fileul de mână și din alte puncte de colectare (din bălțile mlaștinii din Ic Ponor), pentru a avea o imagine cât mai completă asupra listei de specii.

Pentru a completa lista de specii de acarienii acvatici din bazinul de drenaj al Someșului Mic s-au prelevat și probe de faună din zona hiporeică utilizând metoda Karaman-Chappuis (Fig. 6.2) Apa din interstiții acumulată în aceste gropi săpate în zona de plajă a albiei, a fost colectată și filtrată utilizând un fileu de 250  $\mu\text{m}$ . Această metodă se pretează pentru determinări calitative și semicantitative. Cantitatea de apă filtrată poate să varieze între 5-50 l (Motaș, 1962; Bou, 1974). Colectarea faunei din zona hiporeică nu s-a putut efectua la toate stațiile cuprinse în programul intensiv de recoltare a probelor zoobentonice. Stațiile la care a fost posibilă colectarea probelor

de faună hiporeică sunt următoarele: Someșul Cald - aval chei (SC1), Bătrâna (SC2), Someșul Cald - amonte Doda Pili (SC3), izvoarele Someșului Rece (SR1) și Someșul Rece - aval Măguri-Răcățau (SR4).



Fig. 6.2 Metoda de prelevare a faunei interstițiale, Karaman-Chappuis

Trierea materialului s-a făcut în laborator la stereomicroscop Nikon SMZ645, după ce probele au fost spălate sub jet de apă pentru a îndepărta formaldehida. Organismele separate pe grupe majore au fost transferate în tubușoare cu etanol 70% până la prelucrarea completă.

La punctele de colectare a probelor biologice s-au măsurat și o serie de parametri fizico-chimici ai apei cu următoarele aparate portabile (Fig. 6.3): temperatura apei și cantitatea de oxigen dizolvat s-au măsurat cu oxigenmetrul tip YSI Model 52, conductivitatea apei și salinitatea s-au măsurat cu aparatul portabil CONSORT Model K 911, iar pH-ul s-a măsurat cu pHmetrul portabil CONSORT Model P 902.

Probele de drift au fost colectate pe durata a 24 de ore, la un interval de 3 ore, în zilele de 10-11 august 2005 cu ajutorul unui fileu confecționat

dintr-o ramă metalică cu lungimea și înălțimea de un metru, prevăzut cu pânza cu ochiurile de 250  $\mu\text{m}$  (Fig. 6.4). Două filee au fost amplasate în albia râului, unul la distanța de 1,5 m de malul stâng, iar celălalt la 1 m de malul drept. Organismele au fost colectate pe durata a 30 min la următoarele intervale orare: 6-6.30, 9-9.30, 12-12.30, 15-15.30, 18-18.30, 21-21.30, 24-24.30 și 3-3.30. Probele au fost depozitate în bidoane de plastic și conservate cu formaldehidă 38%, fiind ulterior procesate în laborator la fel ca cele de zoobentos. Concomitent cu prelevare probelor de drift s-au măsurat temperatura apei, temperatura aerului și cantitatea de oxigen dizolvat.



Fig. 6.3 Aparatura folosită în teren pentru măsurarea parametrilor fizico-chimici ai apei: pHmetrul CONSORT Model P 902, conductivimetrul CONSORT Model K 911, Oxigenmetrul tip YSI Model 52



Fig. 6.4 Fileele utilizate pentru prelevare probelor de drift

Pentru evaluarea calității apei pe baza indicilor biotici s-au prelevat probe calitative de zoobentos, de-a lungul unui transect între cele două maluri, pentru a putea sonda cât mai multe microhabitate existente. Unde nu a fost posibilă efectuarea transectelor s-au efectuat recoltări de-a lungul malurilor. Pentru prelevarea probelor s-a folosit un fileu de mână de 250 $\mu$ m. În teren, după colectare, probele biologice au fost conservate în soluție de formaldehidă 38%, după care în laborator s-au efectuat determinările organismelor întâlnite. Nivelul de clasificare taxonomică a organismelor a fost în conformitate cu cerințele celor patru indici biotici aplicați: BMWP (Biological Monitoring Working Party), ASPT (The Average Score Per Taxon) (Walley și Hawkes, 1996, 1997), IBE (Indice Biotic Extins) (Ghetti, 1997) și IBGN, Indice Biotic Global Normalizat (AFNOR, 2000). Pentru determinările organismelor acvatice s-au utilizat mai multe determinatoare (Tachet și colab., 2000; Sansoni, 2001). După aplicarea indicilor biotici la fiecare stație rezultă o încadrare într-o clasă de calitate a apei de la I la V, prima fiind caracteristică unui mediu curat, iar ultima unuia foarte poluat.



## 6.2. Metode de conservare și preparare a acarienilor acvatici

Acarienii acvatici din probele cantitative, care au fost conservate cu formaldehidă sau cu etanol, înainte de a fi preparați pe lamele microscopice, se tratează cu hidroxid de potasiu (KOH) 10% care se încălzește aproape de temperatura de fierbere pentru a macera conținutul corpului acarienilor acvatici. Astfel se facilitează observarea la microscop.

Pentru identificarea speciilor de acarieni acvatici se realizează preparate microscopice fixe. Se separă gnatosoma de idiosomă, se detașează și etalează palpii și chelicerele și picioarele de pe o parte a corpului, astfel realizându-se un preparat cu palpii, chelicerele, idiosoma (uneori secționată dorso-ventral) și 4 picioare. Aceste preparate se fac în mediu Hoyer, preparat după rețeta lui Mercet din 1912: glicerină - 20 ml, cloral hidrat - 200 g, gumă arabică - 30 g și apă distilată - 50 ml (Upton, 1993).

Pentru determinarea acarienilor acvatici (Acari, Hydrachnidia) s-au utilizat determinatoarele autorilor: Viets (1936b), Gerecke (1994, 2003, 2009), Szalay (1964), alte chei de determinare în curs de publicare (Di Sabatino, Gerecke, comunicare personală) și o serie de articole cu descrierile în original ale speciilor.

## 6.3. Metode statistice utilizate

Pentru analiza comunităților de nevertebrate s-a calculat frecvența fiecărui grup din totalul de probe analizate, ca fiind procentul de probe în care un grup taxonomic apare din totalul probelor analizate. S-a calculat de asemenea abundența numerică procentuală a grupelor taxonomice, ca procent al fiecărui grup din numărul total de taxoni din probă și densitatea care reprezintă numărul de indivizi, din cadrul unui grup taxonomic sau a unei specii, pe unitate de suprafață (Krebs, 1999). În cazul probelor de nevertebrate bentonice unitatea de suprafață a fost metru pătrat, astfel densitatea a fost exprimată extrapolând la un metru pătrat numărul de indivizi din probe, care au fost prelevate de pe o suprafață de 1.060 cm<sup>2</sup>, pe tot parcursul anului 2003 și de pe o suprafață de 900 cm<sup>2</sup> în anul 2004.



Pentru reprezentarea grafică a densităților a fost utilizat tipul de grafic, box-plots, care este o reprezentare destul de completă, prin utilizarea programul statistic XLSTAT (versiunea demo, [www.xlstat.com](http://www.xlstat.com)). În acest tip de reprezentare grafică sunt reliefate următoarele date cu următoarele simboluri:  $\square$  25% - 75%; + media; — mediana; I -  $Q1-1.5 (Q3-Q1)$  - limita inferioară,  $Q3+1.5 (Q3-Q1)$  - limita superioară ( $Q1$ -percentila 25%,  $Q3$ -percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme.

Pentru a evidenția diferențele statistic semnificative dintre densitățile grupului Hydrachnidia la cele 10 stații de prelevare s-a utilizat analiza de varianță one-way ANOVA, după ce în prealabil s-a testat distribuția normală cu testul Shapiro-Wilk., utilizând programul statistic PAST (PALaeontological STatistics, ver. 0.93 (Hammer și colab., 2002)).

Pentru a evidenția relațiile dintre parametrii fizico-chimici ai apei și comunitățile de acarieni acvatici s-au realizat analize de corelație Spearman și analize de multivarianță: analiza în componente principale (PCA) și analiza de corespondență canonică (CCA), utilizând programul statistic XLSTAT (versiunea demo, [www.xlstat.com](http://www.xlstat.com)).

Pentru analiza diversității și echitabilității pe baza comunităților de acarieni acvatici s-au aplicat următorii indici:

- Indicele Shannon- Wiener, cel mai utilizat indice de diversitate, se bazează pe teoria informației, ( $H = -\sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$ , unde  $s$  = numărul total de specii,  $p_i$  = proporția indivizilor din specia  $i$ ).

- Indicele Simpson, măsoară „asemănarea” comunităților și variază de la 0 la 1, ( $S = 1 - D$ ).

- Echitabilitatea este indicele de diversitate Shannon-Wiener împărțit la logaritmul numărului de specii (Washington, 1982).

S-au realizat și analize de comparare a comunităților de acarieni acvatici la stațiile considerate în acest studiu folosind indicele de similaritate Jaccard și reprezentarea grafică de tip dendrogramă, utilizând programul statistic PAST.

Pentru evaluarea calității apei la cele 11 stații din bazinul hidrografic al Someșului Mic au fost utilizați următorii patru indici biotici europeni:

BMWP (Biological Monitoring Working Party), indice dezvoltat în Marea Britanie (Walley și Hawkes, 1996, 1997), ulterior adaptat pentru Polonia, metodologie care s-a utilizat în lucrarea de față: ASPT (The Average Score Per Taxon), Scorul Mediu per Taxon se calculează împărțind valoarea obținută calculând indicele BMWP la numărul total de familii din probă, IBE, Indice Biotic Extincts (Ghetti, 1997) este folosit în Italia, fiind integrat în legislația de mediu din această țară și IBGN, Indice Biotic Global Normalizat (AFNOR, 2000), este utilizat în Franța.

#### 6.4. Lista de abrevieri

În tabelele 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, sunt sintetizate abrevierile folosite pentru denumirea speciilor de acarienii acvatici, pentru stațiile de prelevare cuprinse în programul intensiv de colectare, pentru datele de prelevare și pentru probele de drift.

Tabel 6.1 Lista de abrevieri utilizate pentru specii

Genul	Specia	COD sp	Genul	Specia	COD sp
<i>Panisus</i>	<i>michaeli</i>	<b>Pami</b>	<i>Atractides</i>	<i>gibberipalpis</i>	<b>Agi</b>
<i>Protzia</i>	<i>eximia</i>	<b>Pex</b>	<i>Atractides</i>	<i>latipes</i>	<b>Ala</b>
<i>Protzia</i>	<i>invalvaris</i>	<b>Pin</b>	<i>Atractides</i>	<i>loricatus</i>	<b>Alo</b>
<i>Wandesia</i>	<i>thori</i>	<b>Wath</b>	<i>Atractides</i>	<i>nodipalpis</i>	<b>Ano</b>
<i>Sperchonopsis</i>	<i>verrucosa</i>	<b>Spve</b>	<i>Atractides</i>	<i>oblongus</i>	<b>Aob</b>
<i>Sperchon</i>	<i>brevirostris</i>	<b>Sbr</b>	<i>Atractides</i>	<i>tener</i>	<b>Ate</b>
<i>Sperchon</i>	<i>clupeifer</i>	<b>Scl</b>	<i>Atractides</i>	<i>acutirostris</i>	<b>Aac</b>
<i>Sperchon</i>	<i>glandulosus</i>	<b>Sgl</b>	<i>Atractides</i>	<i>sp.(dy)</i>	<b>Asp.(dy)</b>
<i>Sperchon</i>	<i>hispidus</i>	<b>Shi</b>	<i>Feltria</i>	<i>minuta</i>	<b>Fmi</b>
<i>Sperchon</i>	<i>mutilus</i>	<b>Smu</b>	<i>Feltria</i>	<i>setigera</i>	<b>Fse</b>
<i>Sperchon</i>	<i>squamosus</i>	<b>Ssq</b>	<i>Feltria</i>	<i>zschokkei</i>	<b>Fzs</b>
<i>Sperchon</i>	<i>thienemanni</i>	<b>Sth</b>	<i>Feltria</i>	<i>rubra</i>	<b>Fru</b>
<i>Sperchon</i>	<i>sp. (dy)</i>	<b>Ssp.(dy)</b>	<i>Feltria</i>	<i>sp. (dy)</i>	<b>Fsp.(dy)</b>
<i>Lebertia</i>	<i>sp.</i>	<b>Lsp.</b>	<i>Frontipodopsis</i>	<i>reticulatifrons</i>	<b>Fre</b>
<i>Monatractides</i>	<i>madritensis</i>	<b>Mma</b>	<i>Axonopsis</i>	<i>inferorum</i>	<b>Axin</b>
<i>Torrenticola</i>	<i>amplexa</i>	<b>Tam</b>	<i>Woolastookia</i>	<i>rotundifrons</i>	<b>Wro</b>
<i>Torrenticola</i>	<i>anomala</i>	<b>Tan</b>	<i>Ljanina</i>	<i>macilenta</i>	<b>Ljma</b>
<i>Torrenticola</i>	<i>barsica</i>	<b>Tba</b>	<i>Lethaxona</i>	<i>cavifrons</i>	<b>Leca</b>
<i>Torrenticola</i>	<i>dudichi</i>	<b>Tdu</b>	<i>Aturus</i>	<i>crinitus</i>	<b>Ater</b>
<i>Torrenticola</i>	<i>elliptica</i>	<b>Tel</b>	<i>Aturus</i>	<i>scaber</i>	<b>Atsc</b>
<i>Torrenticola</i>	<i>jeanneli</i>	<b>Tje</b>	<i>Aturus</i>	<i>spatulifer</i>	<b>Atsp</b>
<i>Torrenticola</i>	<i>similis</i>	<b>Tsi</b>	<i>Aturus</i>	<i>sp. (dy)</i>	<b>Atsp.(dy)</b>
<i>Torrenticola</i>	<i>sp. (dy)</i>	<b>Tsp.(dy)</b>	<i>Kongsbergia</i>	<i>alata</i>	<b>Kal</b>
<i>Hygrobates</i>	<i>calliger</i>	<b>Hca</b>	<i>Kongsbergia</i>	<i>chypeata</i>	<b>Kcl</b>
<i>Hygrobates</i>	<i>fluvialilis</i>	<b>Hfl</b>	<i>Kongsbergia</i>	<i>rutneri</i>	<b>Kru</b>
<i>Hygrobates</i>	<i>foreli</i>	<b>Hfo</b>	<i>Kongsbergia</i>	<i>sp. (dy)</i>	<b>Ksp.(dy)</b>
<i>Hygrobates</i>	<i>nigromaculatus</i>	<b>Hni</b>	<i>Stygomononia</i>	<i>latipes</i>	<b>Stla</b>
<i>Hygrobates</i>	<i>norvegicus</i>	<b>Hno</b>	<i>Krendowskia</i>	<i>latissima</i>	<b>Kla</b>
<i>Hygrobates</i>	<i>sp. (dy)</i>	<b>Hsp.(dy)</b>	<i>larvae</i>		<b>la</b>

Tabel 6.2 Lista de abrevieri utilizate pentru stațiile de prelevare din programul intensiv de colectare

Bazin hidrografic	Stația de prelevare	Codul stației
<b>Someșul Cald</b>	Someșul Cald (aval chei)	<b>SC 1</b>
	Bătrâna (aval Molhașul Mare de la Iz buc)	<b>SC 2</b>
	Someșul Cald (amonte Doda Pili)	<b>SC 3</b>
	Valea Firii (aval pesteră Humpleu)	<b>SC 4</b>
	Someșul Cald (amonte Lac Tarnița)	<b>SC 5</b>
<b>Someșul Rece</b>	Someșul Rece (la izvoare)	<b>SR 1</b>
	Someșul Rece (aval Blăjoaia)	<b>SR 2</b>
	Someșul Rece (la aducțiunea din bazinul Arieșului)	<b>SR 3</b>
	Someșul Rece (aval Măguri-Răcățau)	<b>SR 4</b>
<b>Someșul Mic</b>	Someșul Mic (amonte Cluj-Napoca)	<b>SM</b>

Tabel 6.3 Lista de abrevieri utilizate pentru datele de prelevare

Abreviere	Data de prelevare	Abreviere	Data de prelevare
<b>IV03</b>	Aprilie 2003	<b>IV04</b>	Aprilie 2004
<b>V03</b>	Mai 2003	<b>V04</b>	Mai 2004
<b>VI03</b>	Iunie 2003	<b>VI04</b>	Iunie 2004
<b>VII03</b>	Iulie 2003	<b>VII04</b>	Iulie 2004
<b>VIII03</b>	August 2003	<b>VIII04</b>	August 2004
<b>IX03</b>	Septembrie 2003	<b>IX04</b>	Septembrie 2004
<b>X03</b>	Octombrie 2003	<b>X04</b>	Octombrie 2004
<b>XI03</b>	Noiembrie 2003	<b>XI04</b>	Noiembrie 2004

Tabel 6.4 Lista de abrevieri utilizate pentru probele de drift

Proba de drift din intervalul orar	Cod proba drift
6-6.30	<b>D6</b>
9-9.30	<b>D9</b>
12-12.30	<b>D12</b>
15-15.30	<b>D15</b>
18-18.30	<b>D18</b>
21-21.30	<b>D21</b>
24-24.30	<b>D24</b>
3-3.30	<b>D3</b>

## 7. Parametrii fizico-chimici ai apei

Comunitățile de nevertebrate bentonice și implicit și cele ale acarienilor acvatici, sunt influențate puternic de parametrii fizico-chimici ai apei, unele specii fiind sensibile la concentrații scăzute ale oxigenului dizolvat, la temperaturi ridicate sau scăzute, la pH acid sau alcalin. Pe parcursul celor doi ani de recoltări, concomitent cu prelevarea probelor biologice, o serie de parametrii fizico-chimici ai apei s-au măsurat pe teren, cu ajutorul aparaturii portabile,: temperatura (°C), pH-ul, oxigenul dizolvat (mg/L) și conductivitatea (μS/cm).

Râurile tipice prezintă un gradient longitudinal al temperaturii apei de la izvoare spre vărsare. Izvoarele au temperatura apei relativ constantă tot timpul anului, cu variații de câteva grade. Temperatura apei râului crește de la izvoare spre vărsare în timpul verii, iar iarna temperatura apei scade de la izvoare spre aval (Lampert și Sommer, 2007).

Nevertebratele acvatice sunt poichiloterme, astfel temperatura corpului lor variază în funcție de cea a mediului. Procesele fiziologice, precum respirația, digestia, activitatea musculară și altele, se bazează pe reacții biochimice care depind de temperatura mediului. Rata de creștere, productivitatea și lungimea ciclului de viață sunt procese care depind de temperatura apei. Astfel dezvoltarea ouălor, rata de creștere a larvelor, emergența, mărimea adulților și fecunditatea sunt afectate semnificativ de temperatura apei. Este clar faptul că temperatura apei influențează în mod direct nevertebratele acvatice (Giller și Malmqvist, 1998).

Temperatura apei râurilor este influențată de trei mari grupe de factori: insolația determinată de radiația solară, vegetația ripariană, climatul, stabilit în funcție de latitudine, longitudine și poziționarea pe continent și factori hidrologici, cum ar fi mărimea tributurilor, natura izvoarelor, contribuția de apă din subteran, distanța față de lacurile de baraj (Giller și Malmqvist, 1998).

Temperatura apei influențează ciclul de viață și procesele fiziologice ale acarienilor acvatici și astfel sunt afectate compoziția și structura comunităților din grupul Hydrachnidia (Di Sabatino și colab., 2000b).

Temperatura apei pe râul Someșul Cald înregistrată la cele 5 stații de prelevare, măsurată în momentul colectării probele biologice, variază între 2,4-18,6°C, fiind în general mai ridicată în vara anului 2003 comparativ cu vara anului 2004 (Fig. 7.1). La prima stație pe Someșul Cald, aval chei (SC1), temperatura apei este relativ scăzută toată perioada anului, fiind cuprinsă între 4,7-13°C, cu valoarea maximă în luna august a anului 2003. Înspre aval, la Doda Pili (SC3), se remarcă o creștere ușoară a temperaturii apei, cu valori cuprinse între 4,5-17,6°C, maxima înregistrându-se tot în luna august 2003. În aval de Lacul Fântânele-Beliș și amonte de Lacul Târnița (SC5) apa râului Someșul Cald are temperatura cuprinsă între 2,4-17,7°C, cu maxima în luna mai 2003. Pe râul Bătrâna (SC2), afluent de dreapta al Someșului Cald, în zona din amonte de SC3, temperatura apei este mai ridicată, fiind cuprinsă între 5,4-18,6°C, cu valoarea maximă în luna august 2003. Valea Firii (SC4), afluent de stânga al Someșului Cald, prezintă o situație specială, are temperatura apei foarte scăzută tot timpul anului, cuprinsă între 5,5-9,3°C (Fig. 7.1). Această stație este influențată puternic de apa care provine din subteran (sistemul carstic Humpleu), având temperaturi scăzute și constante toată perioada anului.

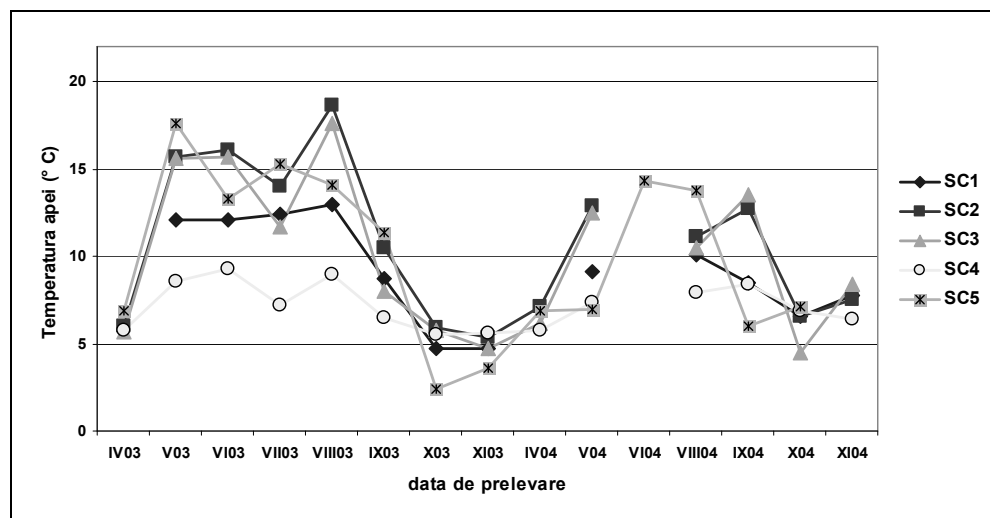


Fig. 7.1 Variația temperaturii apei (°C) la stațiile situate în bazinul hidrografic al Someșului Cald în anii 2003 și 2004

Pe Someșul Rece, la izvoare (SR1), la 1.512 m altitudine, temperatura apei este redusă, fiind cuprinsă între 4,7-11,4°C, cu maxima înregistrată în august 2003. Această stație este puternic influențată de apa care provine din subteran, cu temperaturi scăzute. La stația următoare, situată amonte de Blăjoaia (SR2), temperatura apei crește puțin, ajungând la 13,6°C. La stația de la aducțiune (SR3), temperatura apei este similară cu cea de la stația precedentă cu 1-2°C mai scăzută, fapt datorat apei care vine prin aducțiune, prin subteran, din bazinul hidrografic al Arieșului. În aval de Măguri-Răcătau, temperatura apei crește considerabil, atingând maxima de 17,5°C. (Fig. 7.2) La stația situată pe râul Someșul Mic, în amonte de Cluj-Napoca (SM), temperatura apei a înregistrat temperaturile cele mai ridicate, până la 22°C, în luna iulie a anului 2003. În urma testării diferențelor dintre temperaturile stațiilor luate în studiu, cu testul one-way ANOVA, se observă că există diferențe statistic semnificative între SM și SC1, SC4, SR1, SR2 și SR3.

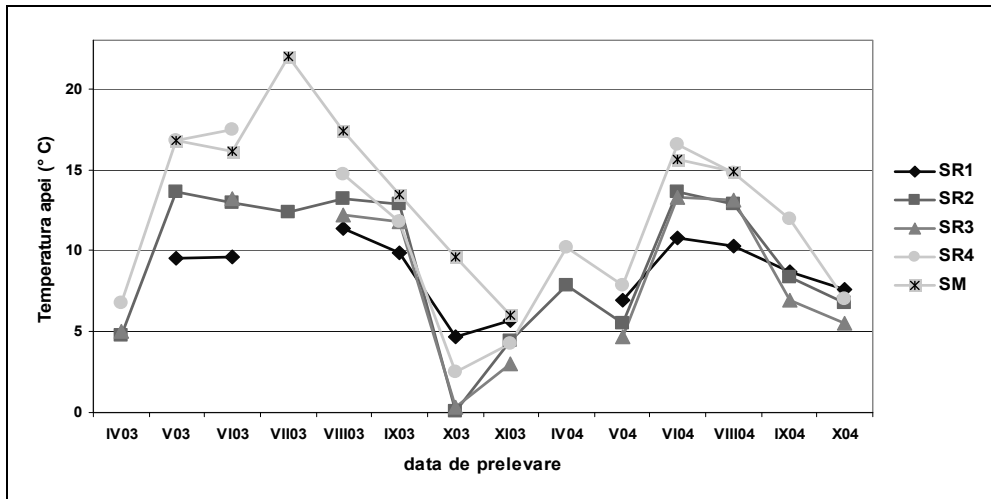


Fig. 7.2 Variația temperaturii apei (°C) la stațiile situate pe Someșului Rece și Someșul Mic în anii 2003 și 2004

Valorile pH-ului sunt influențate de natura rocilor din bazinul de drenaj și de gradul lor de eroziune (Cole, 1983). În zonele cu roci calcaroase, pH-ul este ridicat, respectiv și conductivitatea apei este ridicată,

iar în zonele granitice pH-ul este neutru, astfel conductivitatea este redusă (Giller și Malmqvist, 1998).

Valorile pH-ului apei la stațiile situate în bazinul de drenaj al râului Someșul Cald s-au situat în jur de 8,5 cu minime de 7,5 și maxime de 9,5 ceea ce reflectă caracterul alcalin al apelor din zonă, datorită substratului calcaros (Fig. 7.3).

Pe Someșul Rece situația este diferită, la izvoare pH-ul apei înregistrând valori minime de 5,24, și medii de 6,94. Caracterul acid este datorat zonei populate cu *Sphagnum* sp. situată în proximitatea izvoarelor, la 20 m de zona de prelevare a probelor și, de asemenea, datorită apei din subteran (zona granitică), care alimentează râul. Particularitatea acestei stații, în ceea ce privește pH-ul apei, s-a evidențiat și în analiza de varianță one-way ANOVA, astfel s-au obținut diferențe statistice semnificative între valorile înregistrate ale pH-ului la stația SR1 și toate stațiile de pe Someșul Cald (SC1 - SC5) și la fel între SR1 și SR3 și respectiv SR4. Râuri cu ape acide pot să apară în mod natural, acestea fiind de culoarea ceaiului din cauza descompunerii de materie organică (Allen și Castillo, 2007), ca în cazul stației de la izvoarele Someșului Rece (SR1). La stațiile SR2 și SR3 valorile pH-ului apei au fost cuprinse între 6 și 9,2 cu o medie de 7,85 și respectiv 8,19. La stația aval Măguri-Răcățau (SR4) pH-ul a înregistrat cele mai ridicate valori de pe cursul Someșului Rece, cu media de 8,72 și maxima de 9,75. La stația situată pe Someșul Mic, în amonte de Cluj-Napoca, valorile pH-ului au fost cuprinse între 7,34 și 8,9 cu o medie de 8,01 (Fig 7.3).

Oxigenul dizolvat în apă este indispensabil tuturor organismelor aerobe pentru respirație, în apă găsimu-se de 30 de ori mai puțin oxigen decât în aer (Giller și Malmqvist, 1998). Oxigenul intră în apă prin difuzia din aer și este în corelație negativă cu temperatura apei. Astfel, apa pură, în echilibru cu aerul, la presiune atmosferică standard are o concentrație a oxigenului dizolvat de 12,77 mg/L la 5°C și doar 8,26 mg/L la 25°C (Wetzel, 1983).

Valorile oxigenului dizolvat la stațiile de prelevare de pe Someșul Cald au o medie de aproximativ 7,5 mg/L și majoritatea valorilor sunt cuprinse între 6,5-8 mg/L la primele două stații (SC1 și SC2). Aceste două

stații sunt influențate de aportul de apă din subteran care are concentrații mai reduse de oxigen (Giller și Malmqvist, 1998). O medie în jurul valorii de 8,5 mg/L s-a înregistrat la celelalte trei stații (SC3, SC4 și SC5) (Fig. 7.4). La stația SC3 se remarcă prezența multor valori periferice și extreme ale oxigenului dizolvat (foarte ridicate sau foarte scăzute) (Fig. 7.4), acestea fiind probabil datorate prezenței masive a speciei de algă *Didymosphenia geminta*, care prin dezvoltarea sa masivă duce la un fenomen similar cu „înflorirea apei” tipic apelor stătătoare și care poate cauza schimbări în balanța oxigenului dizolvat, nu doar pe perioada de vegetație, dar și în timpul descompunerii materiei organice rezultată din pedunculii algei (Momeu, 2009).

Pe Someșul Rece oxigenul dizolvat atinge în general valori ridicate, cu media de aproximativ 8 mg/L la stațiile SR1, SR2 și SR4, iar la stația SR3, situată în aval de aducțiunea din bazinul hidrografic al Arieșului, valorile oxigenului dizolvat sunt mai ridicate având media de 8,74 mg/L (Fig. 7.4). La stația de pe Someșul Mic, din amonte de Cluj-Napoca, oxigenul dizolvat are de asemenea valori ridicate, cu o medie de aproximativ 8 mg/L.

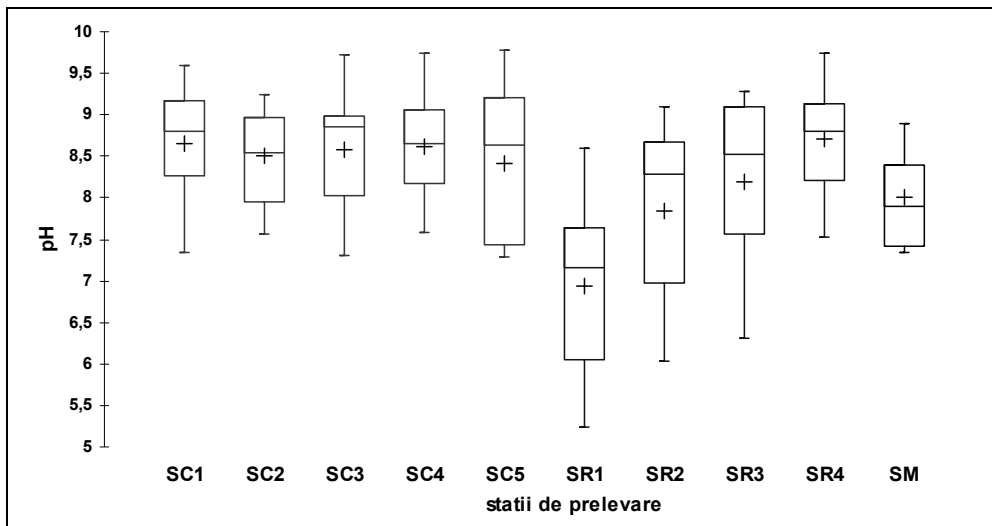


Fig. 7.3 Valorile pH-ului apei la stațiile studiate din bazinul de drenaj al râului Someșul Mic (  $\square$  25%-75%; + media; — mediana; I -  $Q1-1.5 (Q3 - Q1)$  - limita inferioară,  $Q3+1.5 (Q3 - Q1)$  - limita superioară ( $Q1$ -percentila 25%,  $Q3$ -percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)



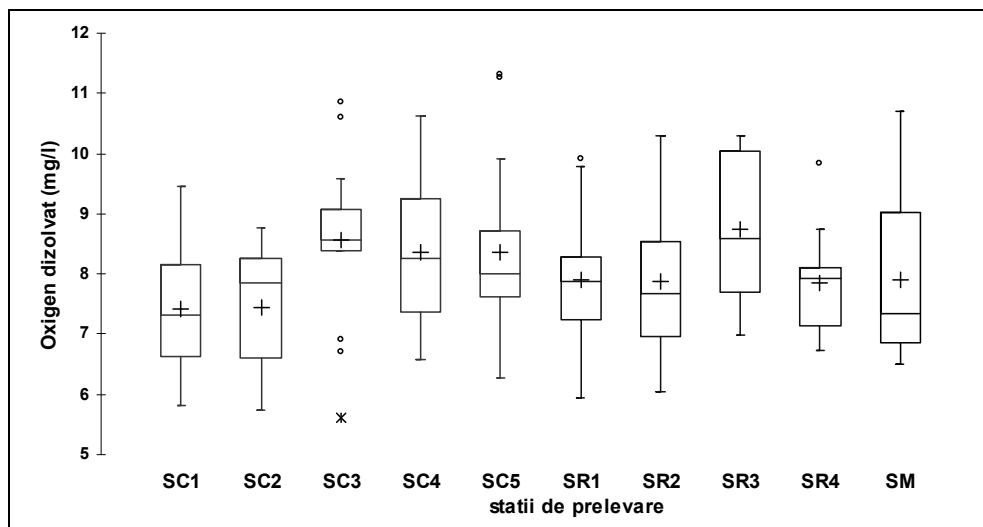


Fig. 7.4 Valorile oxigenului dizolvat (mg/L) la stațiile studiate din bazinul de drenaj al râului Someșul Mic (□ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 - 1.5 (Q3 - Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 - Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3-percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

Conductivitatea apei atinge valori destul de ridicate pe Someșul Cald, comparativ cu Someșul Rece, datorită în primul rând diferențelor geologice: roci calcaroase pe Someșul Cald și roci granitice pe Someșul Rece (Giștescu, 1990). La stațiile situate pe cursul principal al râului Someșul Cald (SC1, SC3 și SC5), valoarea medie a conductivității apei este aproximativ 75  $\mu\text{S/cm}$ , cu maxime în jur de 100  $\mu\text{S/cm}$ . La stația de pe râul Bătrâna (SC2), valorile conductivității sunt cele mai ridicate cu maxima de aproape 200  $\mu\text{S/cm}$  și media de 150  $\mu\text{S/cm}$ . De asemenea și pe celălalt afluent al Someșului Cald, Valea Firii (SC4), valorile conductivității apei sunt ridicate cu maxima de 157,3  $\mu\text{S/cm}$  și media de 132,78  $\mu\text{S/cm}$  (Fig. 7.5).

Pe Someșul Rece, conductivitatea apei la primele trei stații de prelevare a înregistrat valori extrem de reduse, cu medii care nu depășesc 20  $\mu\text{S/cm}$ . La stația SR4 conductivitatea apei crește simțitor, atingând o medie de 78,28  $\mu\text{S/cm}$  și maxima de 104,1  $\mu\text{S/cm}$ . Tendința de creștere se menține

înspre aval, astfel că la stația situată în amonte de Cluj-Napoca se ating valori maxime de  $229 \mu\text{S/cm}$  și medii de  $121,48 \mu\text{S/cm}$  (Fig. 7.5).

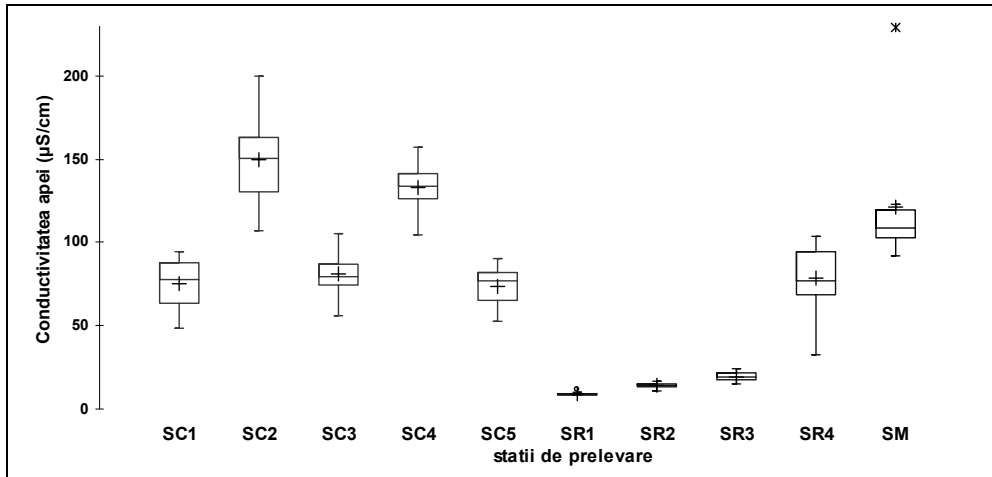


Fig. 7.5 Valorile conductivității apei ( $\mu\text{S/cm}$ ) la stațiile studiate din bazinul de drenaj al râului Someșul Mic (□ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 - 1.5 (Q3 - Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 - Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3-percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

## **8. Comunitățile de nevertebrate bentonice din zona studiată**

### **Frecvența, abundența și densitatea taxonilor prezenți în probele zoobentonice**

Ecosistemele acvatice sunt în permanență sub presiunea umană, iar efectele asupra comunităților acvatice, care reflectă echilibrul ecosistemului, sunt o preocupare curentă în lumea științei, atât pe plan mondial cât și în România. Astfel se investigează răspunsul diferitelor comunități acvatice la factorii de stres precum: defrișările (Benfield și colab., 2001; Collier și Smith, 2005; Thompson și colab., 2008), construcția de baraje (Rehn, 2009), agricultura intensivă (Sarriquet și colab., 2006), poluarea menajeră și industrială (Ortiz și colab., 2005; Ortiz și Puig, 2007; Ruggiero și colab., 2006) și altele.

Comunitățile de nevertebrate bentonice sunt implicit afectate de toate aceste procese, fiind un fin barometru al modificărilor de mediu, având un rol important în: procesele ecologice din râuri și lacuri (Plante și Downing, 1989; McCall și Soster, 1990; Griffiths, 1991) și în integrarea schimbărilor de mediu de natură fizică, chimică sau biologică a habitatului lor în timp și spațiu (Cook, 1976).

Nevertebratele acvatice sunt cel mai divers și mai studiat grup de organisme din râuri (Giller și Malmqvist, 1998), fiind compus dintr-o multitudine de organisme încadrate în următoarele grupe taxonomice: turbelariate, nematode, moluște, hirudinee, oligochete, acarieni acvatice, amfipode, izopode, copepode, ostracode, coleoptere, diptere, efemeroptere, plecoptere, trichoptere și altele.

Studii privind comunitățile de nevertebrate acvatice din zona studiată au fost efectuate de colectivul de hidrobiologie din cadrul Facultății de Biologie și Geologie, a Universității „Babeș-Bolyai” (Battes și colab., 2000-2001, Petrovici și Tudorancea, 2000-2001; Tudorancea și Tudorancea, 2002).

În continuare este prezentată structura comunităților de nevertebrate acvatice, din bazinul hidrografic al Someșului Mic, subliniindu-se aspectele privind frecvența, abundența și densitatea acestor organisme din zoobentos.

Frecvența grupelor de nevertebrate bentonice s-a calculat pe toate probele colectate în cei doi ani de prelevare 2003-2004 (Tabel 8.1) și separat pe cele 200 de probe recoltate în anul 2003 (Tabel 8.2), respectiv pe cele 156 de probe din anul 2004 (Tabel 8.3).

Pe totalul de probe prelevate în perioada 2003-2004, la toate stațiile de recoltare, frecvența diferitelor grupe de nevertebrate a fost cuprinsă între 30,9-99,7%. Grupele care au înregistrat cea mai scăzută frecvență, sub 40%, au fost: Amphipoda, Copepoda și Molusca, urmate de Turbellaria cu o frecvență de 49,7%, Ostracoda cu 53,4% și Nematoda cu 64,3%. Coleoptera și Ephemeroptera sunt ordinele care au avut frecvența peste 80%. Grupurile Oligochaeta, Hydrachnidia și Plecoptera au înregistrat o frecvență în jurul valorii de 92%, iar Trichoptera și Diptera (altele, decât chironomidele care au fost cuantificate separat) au ajuns la frecvențe de peste 98 % în probele prelevate, iar familia Chironomidae a avut cea mai mare frecvență de 99,7%, în perioada de recoltare 2003-2004 (Tabel 8.1).

Tabel 8.1 Frecvența (%) grupelor taxonomice de nevertebrate bentonice la cele 10 stații de prelevare a probelor în perioada 2003-2004

taxon/proba	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SR1	SR2	SR3	SR4	SM	Total probe
<b>Turbellaria</b>	15,8	75,6	21,4	52	66,7	32,4	81	65,7	59	4,8	49,7
<b>Nematoda</b>	26,3	78	61,9	48	64,1	76,5	71,4	60	66,7	100	64,3
<b>Molusca</b>	10,5	61	14,3	4	61,5	11,8	33,3	34,3	51,3	95,2	36,5
<b>Oligochaeta</b>	60,5	97,6	97,6	100	97,4	97,1	92,9	94,3	89,7	100	92,1
<b>Hydrachnidia</b>	92,1	92,7	100	72	84,6	97,1	92,9	97,1	100	81	92,1
<b>Amphipoda</b>	26,3	46,3	4,8	64	17,9	52,9	4,8	5,7	33,3	100	30,9
<b>Copepoda</b>	10,5	22	7,1	12	7,7	88,2	54,8	51,4	43,6	23,8	32,3
<b>Ostracoda</b>	50	80,5	11,9	28	48,7	85,3	73,8	71,4	46,2	19	53,4
<b>Coleoptera</b>	63,2	100	100	76	100	26,5	97,6	100	97,4	47,6	83,7
<b>Chironomidae</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	97,4	100	99,7
<b>Alte diptere</b>	100	97,6	100	96	100	97,1	97,6	100	97,4	100	98,6
<b>Ephemeroptera</b>	100	100	100	100	100	0	95,2	100	100	100	89,9
<b>Plecoptera</b>	100	100	97,6	100	100	100	95,2	100	94,9	0	92,7
<b>Trichoptera</b>	100	100	100	100	97,4	94,1	100	100	97,4	100	98,9

La prima stație situată în aval de Cheile Someșului Cald (SC1) plecopterele, efemeropterele, trichopterele, dipterele, inclusiv chironomidele au realizat o frecvență de 100%, fiind prezente în toate probele prelevate în

perioada 2003-2004. Acarienii acvatici au înregistrat frecvențe mari, 92,1%, fiind urmați de coleoptere și oligochete cu frecvențe în jurul valorii de 60%, iar restul grupelor au avut frecvențe sub 30% (Tabel 8.1).

La stația situată pe afluentul de dreapta al Someșului Cald, Bătrâna (SC2), frecvența grupelor de nevertebrate este puțin diferită de cea de la stația SC1, plecopterele, efemeropterele, trichopterele, chironomidele prezentând o frecvență de 100%, alături de coleoptere. Cu frecvențe ridicate, peste 90%, au fost, pe lângă acarienii acvatici, grupul Diptera și Oligochaeta. Ostracodele, nematodele și turbelariatele au înregistrat de asemenea frecvențe ridicate de peste 75%, moluștele au avut o frecvență de 61%, amfipodele de 46,3%, iar grupul cel mai puțin frecvent a fost Copepoda (Tabel 8.1).

La stația SC3, situată pe Someșul Cald în amonte de Doda Pili, efemeropterele, trichopterele, coleopterele, dipterele inclusiv chironomidele au avut frecvența de 100% și, de asemenea, grupul Hydrachnidia a fost prezent în toate probele colectate pe întreaga perioadă investigată. Frecvență ridicată, de peste 97%, au înregistrat grupurile Plecoptera și Oligochaeta, nematodele au avut o frecvență de peste 61%, iar restul grupelor s-au situat sub 20%, cu frecvența minimă de 4,8% în cazul amfipodelor (Tabel 8.1).

La stația situată pe afluentul de stânga al Someșului Cald, Valea Firii (SC4), afluent puternic influențat de apele care provin din peștera Humpleu, plecopterele, efemeropterele, trichopterele, chironomidele și oligochetele au prezentat o frecvență de 100 %. Frecvențe ridicate, peste 90%, a înregistrat și grupul alte diptere, urmat de coleoptere cu 76%. Frecvența acarienilor acvatici a înregistrat cea mai mică valoare (72%), comparativ cu celelalte stații analizate. Se remarcă de asemenea amfipodele care au o frecvență ridicată comparativ cu celelalte stații, de 64%. Turbelariatele și nematodele au avut frecvența de peste 45%, iar restul grupelor de nevertebrate sub 28 %, cu minima de 4% în cazul moluștelor (Tabel 8.1). Acestea au înregistrat cea mai redusă valoare a frecvenței, comparativ cu celelalte stații datorită temperaturii foarte scăzute a apei. Influența pe care o are temperatura apei asupra acestui grup de organisme a fost semnalată și în alte studii, de exemplu, Cabuk și colaboratorii (2004) care au pus în evidență această corelație pozitivă între densitatea gastropodelor și temperatura apei.

La ultima stație situată pe Someșul Cald, amonte de Lacul Târnița (SC5), plecopterele, efemeropterele, coleopterele, dipterele inclusiv chironomidele au fost prezente în toate probele, având astfel o frecvență de 100%. Trichopterele și oligochetele au avut o frecvență ridicată de 97,4%, acarienii acvatici au fost prezenți în 84,6% din probe, turbelariatele, nematodele și moluștele au avut o frecvență de peste 60%, ostracodele 48,7%, iar amphipodele și copepodele au înregistrat o frecvență sub 20% (Tabel 8.1).

Pe Someșul Rece la stația de la izvoare (SR1), doar două grupe au fost prezente în toate probele, înregistrând o frecvență de 100%, plecopterele și chironomidele. Frecvențe ridicate de peste 94% au avut acarienii acvatici, oligochetele, dipterele și trichopterele. Se remarcă prezența cu frecvența cea mai ridicată (peste 85%), comparativ cu restul stațiilor de prelevare, a copepodelor și ostracodelor, grupe de organisme care provin în cazul acestei stații din apa din subteran, prin izvoarele care alimentează râul. Nematodele și amphipodele au avut frecvența de peste 50%, turbelariatele și coleopterele peste 25%, iar moluștele de 11,8%. În cazul acestei stații se mai remarcă faptul că efemeropterele, grup de organisme prezent la restul stațiilor cu frecvența de peste 95%, în majoritatea cazurilor cu 100%, aici sunt absente. Acest fapt este datorat pH-ului acid care a înregistrat valori minime de 5,24, valori la care efemeropterele nu se mai întâlnesc (Sutcliffe și Carrick, 1973).

La stația de pe Someșul Rece din aval de Blăjoaia, trichopterele și chironomidele au avut o frecvență de 100% în probe, iar 6 grupe: coleopterele, dipterele, efemeropterele, plecopterele, acarienii acvatici și oligochetele au înregistrat frecvențe de peste 90%. Turbelariatele, ostracodele și nematodele au fost prezente în peste 70% din probe, copepodele în peste 50%, moluștele în 33%, iar grupul cel mai slab reprezentat a fost Amphipoda (Tabel 8.1).

La stația de la aducțiunea apei din bazinul Arieșului (SR3), 6 grupe de organisme au înregistrat frecvența de 100%, plecopterele, efemeropterele, trichopterele, coleopterele, dipterele, inclusiv chironomidele. Acarienii acvatici și oligochetele au avut o frecvență de peste 94%, Ostracodele, turbelariatele și nematodele peste 60%, copepodele

51,4%, moluștele 34,3% și grupul Amphipoda, la fel ca la stația precedentă, a avut cea mai scăzută frecvență (Tabel 8.1).

La ultima stație de pe Someșul Rece (SR4), acarienii acvatici și efemeropterele au avut o frecvență de 100%, coleopterele, plecotele, trichopterele, oligochetele, dipterele, inclusiv familia Chironomidae, au înregistrat frecvențe ridicate, în jurul valorii de 90%. Nematodele, turbelariatele și moluștele au avut o frecvență de peste 50%, iar restul grupelor au fost prezente în peste 30% din probe (Tabel 8.1).

La stația situată pe Someșul Mic amonte de Cluj-Napoca se remarcă câteva schimbări comparativ cu stațiile situate în amonte. Șapte grupe au avut o frecvență de 100%, astfel nematodele și amfipodele au fost prezente doar la această stație, restul grupelor (Ephemeroptera, Trichoptera, Oligochaeta, Diptera și Chironomidae) fiind prezente și la alte stații în toate probele prelevate. Frecvență ridicată mai au moluștele cu 95,2% și acarienii acvatici cu 81%, urmați fiind de coleoptere cu 47,6%, copepode cu 23,8%, care în cazul acestei stații provin din zooplanctonul lacurilor din amonte, nefăcând parte din comunitățile zoobentonice. Ostracodele au avut o frecvență de 19%, turbelariatele de doar 4,8%, înregistrând cea mai scăzută valoare comparativ cu restul stațiilor. Se remarcă absența plecotelor la această stație, grup despre care se știe că trăiește în general în râuri de munte și deal, preferând apele bine oxigenate, fiind sensibil la poluarea organică (Klonowska-Olejnik și Fialkowski, 1998) (Tabel 8.1).

Comparând frecvența grupelor între cei doi ani de prelevare se observă că există diferențe între 2003 și 2004 (însă nesemnificative statistic). În anul 2003, majoritatea grupelor de organisme au înregistrat frecvențe mai ridicate decât în anul 2004, cu peste 20% în cazul nematodelor, moluștelor, copepodelor, ostracodelor și al turbelariatelor, cu 18% amfipodele, 8,8% oligochetele, 5,4% acarienii acvatici, iar restul grupelor cu sub 3,5%. Singurele grupe de organisme care au avut frecvența mai mare în 2004, comparativ cu 2003, sunt coleopterele, cu o creștere în 2004 de 0,5% față de 2003 și plecotele cu o creștere de 3,9% (Tabel 8.2, Tabel 8.3).

Tabel 8.2 Frecvența (%) grupelor taxonomice de nevertebrate bentonice la cele 10 stații de prelevare a probelor în anul 2003

taxon/proba	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SR1	SR2	SR3	SR4	SM	Total probe 2003
Turbellaria	15	90,5	38,1	76,9	68,2	40	100	60	81	5,6	58,5
Nematoda	35	81	76,2	53,8	86,4	95	79,2	75	95,2	100	78,5
Molusca	15	61,9	28,6	7,7	81,8	15	41,7	35	81	100	48
Oligochaeta	70	100	95,2	100	100	100	95,8	100	100	100	96
Hydrachnidia	100	100	100	76,9	86,4	100	95,8	95	100	83,3	94,5
Amphipoda	30	61,9	0	92,3	22,7	50	4,2	10	52,4	100	39
Copepoda	20	42,9	14,3	23,1	9,1	100	62,5	60	71,4	22,2	43,5
Ostracoda	65	100	19	38,5	77,3	95	75	75	61,9	16,7	64
Coleoptera	50	100	100	84,6	100	35	100	100	100	55,6	83,5
Chironomidae	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Alte diptere	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ephemeroptera	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	90
Plecoptera	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	91
Trichoptera	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabel 8.3 Frecvența (%) grupelor taxonomice de nevertebrate bentonice la cele 10 stații de prelevare a probelor în anul 2004

taxon/proba	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SR1	SR2	SR3	SR4	SM	Total probe 2004
Turbellaria	16,7	60	4,8	25	64,7	21,4	55,6	73,3	33,3	0	38,5
Nematoda	16,7	75	47,6	41,7	35,3	50	61,1	40	33,3	100	46,2
Molusca	5,6	60	0	0	35,3	7,1	22,2	33,3	16,7	66,7	21,8
Oligochaeta	50	95	100	100	94,1	92,9	88,9	86,7	77,8	100	87,2
Hydrachnidia	83,3	85	100	66,7	82,4	92,9	88,9	100	100	66,7	89,1
Amphipoda	22,2	30	9,5	33,3	11,8	57,1	5,6	0	11,1	100	20,5
Copepoda	0	0	0	0	5,9	71,4	44,4	40	11,1	33,3	17,9
Ostracoda	33,3	60	4,8	16,7	11,8	71,4	72,2	66,7	27,8	33,3	39,7
Coleoptera	77,8	100	100	66,7	100	14,3	94,4	100	94,4	0	84
Chironomidae	100	100	100	100	100	100	100	100	94,4	100	99,4
Alte diptere	100	95	100	91,7	100	92,9	94,4	100	94,4	100	96,8
Ephemeroptera	100	100	100	100	100	0	88,9	100	100	100	89,7
Plecoptera	100	100	95,2	100	100	100	88,9	100	88,9	0	94,9
Trichoptera	100	100	100	100	94,1	85,7	100	100	94,4	100	97,4



Cele mai abundente grupe de organisme din zoobentos sunt plecopterele, efemeropterele, trichopterele și dipterele (inclusiv chironomidele) și uneori oligochetele, la toate stațiile de prelevare a probelor din întregul bazin de drenaj, similar cu alte râuri din Europa (Ravera, 2001).

La prima stație de pe Someșul Cald (SC1), chironomidele au prezentat cea mai mare abundență numerică procentuală de-a lungul celor doi ani de prelevări, cu valori în jur de 50% vara și toamna, în iulie și octombrie 2003 și august, septembrie și octombrie 2004, cu densități lunare maxime de peste 15.000 ind/mp. Următorul grup îl reprezintă trichopterele, cu abundențe numerice ridicate toamna, de peste 35% în septembrie și noiembrie 2003 și octombrie 2004 și densități lunare maxime care au depășit 7.000 ind/mp. Ephemeropterele reprezintă cel de al treilea grup dominant cu abundențe numerice procentuale ridicate primăvara și vara de aproximativ 50% în iunie 2003 și mai și iunie 2004 și densități lunare în jurul valorii de 3.000 ind/mp. Plecopterele au abundențe numerice procentuale ridicate în sezonul de primăvară cu un maxim de 41,93% în mai 2003 și o densitate în această lună de peste 3.400 ind/mp. Celelalte grupe au abundențe numerice procentuale care nu depășesc 5% în nici una din lunile în care s-au efectuat prelevări, cu excepția acarienilor acvatici care în luna mai și iunie a anului 2003 au înregistrat o abundență de 6,37% și respectiv de 5,38%.

La stația SC2, situată pe râul Bătrâna, cel mai abundant grup îl reprezintă efemeropterele, urmat de chironomide și plecoptere. Efemeropterele prezintă abundențe peste 40% în primăvara și vara anului 2003 și densități maxime peste 18.000 ind/mp, în timp ce plecopterele prezintă valori ale abundenței numerice procentuale peste 35% în primăvara și vara anului 2004, cu densități maxime peste 5.000 ind/mp. Chironomidele au abundențele ridicate, peste 35% în lunile aprilie, iulie și octombrie în anul 2003 și septembrie în anul 2004 și densități maxime peste 9.000 ind/mp. Restul grupelor au prezentat abundențe numerice procentuale scăzute, trichopterele atingând 11,3% în vara anului 2003.

La stația SC3, situată pe Someșul Cald amonte de Doda Piliș, se remarcă o schimbare drastică în cadrul comunităților de nevertebrate

bentonice. Chironomidele devin grupul dominant pe perioada vară-toamnă, 2003 și 2004 cu abundențe numerice procentuale ce depășesc în unele luni 80% și densități maxime de peste 29.000 ind/mp. Efemeropterele au avut abundențe numerice mai ridicate doar în perioada aprilie-iulie 2003, cu valori maxime în iunie de 45% și densitate de 5686 ind/mp. Plecopterele înregistrează abundențe numerice procentuale mai ridicate, dar care nu depășesc 30%, primăvara și toamna, atât în anul 2003 cât și în 2004, având densitatea maximă de 3.060 ind/mp în luna aprilie în 2003.

La stația SC4 situată pe Valea Firii, afluent al Someșului Cald, se observă o diferență între grupele de nevertebrate dominante în anul 2003, comparativ cu 2004. Efemeropterele și plecopterele au realizat o abundență numerică procentuală ridicată pe tot parcursul anului 2003, iar în 2004 chironomidele au avut peste 80% abundență, cu excepția lunilor aprilie și octombrie. Aceste diferențe majore între proporția grupelor de nevertebrate și înlocuirea efemeropterelor și a plecopterelor ca grupe dominante în 2003, de chironomide în anul 2004, pot să fie datorate prezenței algei *Didymosphenia geminata* în anul 2004, an în care această specie a urcat și spre izvoarele râului Someșul Clad, dar și pe afluenți (Momeu, 2009). Oligochetele sunt prezente pe tot parcursul perioadei de prelevare, dar cu abundențe ridicate în luna aprilie, atât în anul 2003 cât și în 2004, și cu densități maxime de peste 2.000 ind/mp, spre deosebire de trichoptere care prezintă maximele în toamnă cu densități de 1.500 ind/mp.

La stația SC5, situată în amonte de Lacul Târnița și în aval de Lacul Beliș, grupul dominant este familia Chironomidae, cu valori ale abundenței numerice procentuale ridicate pe toată perioada de prelevare cu maxime de peste 75% și densitatea de 23.000 ind/mp în luna octombrie 2003. Ordinele Ephemeroptera și Plecoptera înregistrează împreună o abundență numerică procentuală care variază în intervalul 5-50%, cu maxime vara. Oligochetele sunt un grup bine reprezentat, cu valori ale abundenței maxime în primăvara anului 2003 de peste 43%. Coleopterele prezintă o abundență numerică procentuală maximă în noiembrie 2004, iar acarienii acvatici au valori peste 10% în august, septembrie 2003 și iunie, august și septembrie 2004, cu abundența maximă de aproape 20% în august 2004 și o densitate de peste 1.700 ind/mp. Restul grupelor au densități numerice procentuale sub 5% .

La stația de la izvoarele Someșului Rece (SR1) s-a observat un caz particular, plecopterele au abundența numerică procentuală cea mai ridicată pe toată perioada de prelevare, cu maxime de aproape 60%. Plecopterele reprezentate de genurile *Leuctra* și *Isoperla* sunt tolerante la pH-ul acid al apei, fiind dominante în apele cu aciditate ridicată (MacKay și Kersey, 1985). Chironomidele sunt prezente cu abundențe situate în intervalul 20-30%, copepodele și ostracodele sunt prezente cu abundențe ridicate doar la această stație, cu maxima de 33,81% în luna mai a anului 2003 și respectiv de 10,56% în noiembrie 2004. Prezența copepodelor și a ostracodelor este datorată proximității punctului de prelevare de zona de izvoare de tip limnocren, astfel organismele putând fi antrenate în apa râului fie din bazinele din zona de izvoare, fie din subteran. Valorile mai ridicate ale abundenței numerice procentuale ale copepodelor pe tot parcursul anului 2003, comparativ cu 2004 coincid cu debitele apei mai ridicate în anul 2003, comparativ cu 2004. De asemenea, valoarea maximă a abundenței copepodelor în luna mai 2003 coincide cu valoarea maximă a debitelor exact în aceeași perioadă. Oligochetele, la fel ca la restul stațiilor la care au fost prezente, au abundența numerică procentuală mai ridicată primăvara. Trichopterele prezintă abundențe procentuale scăzute pe toată perioada de prelevare, fiind un grup puțin tolerant la pH-ul acid al apei (Rosemond și colab., 1992). Se remarcă faptul că grupul Ephemeroptera lipsește de la această stație, fiind un grup de organisme foarte sensibil la pH acid, după cum s-a confirmat și în studii anterioare atât în Europa cât și în America, astfel efemeropterele pot ori să apară în număr foarte redus (Hall și colab., 1980; MacKay și Kersey, 1985; Peterson și colab., 1985; Hopkins și colab., 1989; Feldman și Connor, 1992; Rosemond și colab., 1992; Petrin și colab., 2007, 2008) sau să lipsească în apele cu pH acid sub 5,7 (Sutcliffe și Carrick, 1973).

La stația situată pe Someșul Rece în aval de Blăjoaia (SR2) se remarcă că spre deosebire de stația din amonte, de la izvoare (SR1), plecopterele sunt mult mai puțin abundente, dar trichopterele și efemeropterele devin grupe dominante alături de chironomide. Această schimbare a comunităților zoobentonice se datorează valorilor pH-ului care cresc semnificativ între cele două puncte de prelevare a probelor. La stația

SR2, chironomidele sunt grupul dominant cu valori ale abundenței numerice procentuale care în sezonul de vară depășesc 30%. Trichopterele și efemeropterele sunt următoarele grupe cu abundențe ridicate având maxime de 49%, respectiv 33% și densități maxime de peste 9.500 ind/mp și respectiv aproape 5.000 ind/mp. Se remarcă prezența ordinului Coleoptera, cu valori ale abundenței mai ridicate pe tot parcursul anului 2004, în jurul valorii de 20%. Oligochetele au fost prezente cu abundența numerică procentuală mai ridicată primăvara, cu maxima de peste 20%.

La stația SR3, situată în aval de aducțiunea de apă din bazinul hidrografic al Arieșului, se observă o diferență între cei doi ani de prelevare. În anul 2003, grupul dominant este cel al efemeropterelor, cu abundențe numerice procentuale situate în jurul valorii de 40% și densitate lunară maximă de 4.758 ind/mp, iar în 2004, grupul dominant este ordinul Trichoptera cu abundențe maxime care depășesc 60% în lunile de toamnă. Chironomidele prezintă de asemenea abundențe numerice procentuale de peste 60%, în luna iunie a anului 2004, în rest variînd între 1-38%. Plecopterele au fost prezente cu valori de peste 20% în toamna anului 2003. Comunitățile zoobentonice de la această stație sunt puternic influențate de apa care provine din bazinul Arieșului, printr-o aducțiune prin subteran, astfel inducând multe variații în regimul hidrologic, iar grupe mai sensibile la modificările de mediu, precum plecopterele, pot fi afectate.

La stația situată pe Someșul Rece în aval de localitatea Măguri-Răcățau, grupul dominant îl reprezintă efemeropterele cu valori foarte ridicate ale abundenței numerice procentuale pe tot parcursul anului 2004, cuprinse între 40-60%. Chironomidele sunt următorul grup care prezintă valori mai ridicate al abundenței în anul 2003, cu maxima de peste 60% în luna aprilie și densitatea de peste 8.400 ind/mp. Oligochetele ating pragul valorii de 50% în ceea ce privește abundența numerică procentuală în primăvara anului 2003 și densitatea de peste 10.000 ind/mp. În studii anterioare a fost semnalat acest grup ca fiind preponderent numeric în lunile de primăvară, probabil datorită ciclului de viață (Pavelescu, 2006). Trichopterele au maxime ale abundenței, peste 20% în lunile august, septembrie 2003 și august 2004. Plecopterele, grupul cel mai sensibil la poluare, prezintă abundențe numerice procentuale foarte reduse ceea ce ar

putea fi un indicator al influenței antropice la această stație, prin materia organică care ajunge în râu.

La stația situată pe Someșul Mic, după confluența Someșului Cald cu Someșul Rece, în aval de orașul Cluj-Napoca, se remarcă diferențe în comunitățile de nevertebrate bentonice comparativ cu restul stațiilor. Grupele dominante, la diferențe foarte mici, sunt chironomidele și oligochetele, cu abundență numerică procentuală maximă de peste 60% la ambele grupe, dar în luni diferite, august 2004 pentru chironomide și aprilie 2003 pentru oligochete. Trichopterele au înregistrat abundențe care depășesc 25% în august și septembrie 2003, iar efemeropterele sunt prezente cu abundențe ale căror maxime nu depășesc 20%. Se remarcă amfipodele care sunt prezente cu abundențe situate în jurul valorii de 10% și densități de peste 2.000 ind/mp, moluștele, prin *Ancylus fluviatilis*, specie care în ultimul secol a fost prezentă în râu în perimetrul orașului (Sárkány-Kiss și colab., 1999), cu o abundență maximă de 17,14% și hirudineele, care sunt semnalate pentru prima dată, acest grup nemaifiind întâlnit la restul stațiilor.

În tabelele 8.4 și 8.5 sunt prezentate densitățile medii anuale ale grupelor de nevertebrate bentonice, la stațiile analizate, comparativ anul 2003 cu 2004. Pe Someșul Cald la prima stație SC1 se observă că în anul 2004 s-au înregistrat densități medii anuale mult mai ridicate decât în anul 2003, dar la restul stațiilor din bazinul hidrografic al Someșului Cald (SC2 - SC5) densități mai ridicate au fost în anul 2003, comparativ cu 2004. Stația SC4, situată pe afluentul Valea Firii are densitățile cele mai mici, comparativ cu restul stațiilor din bazinul hidrografic al Someșului Cald, fapt datorat probabil temperaturii scăzute a apei pe tot parcursul anului, datorită aportului de apă rece din subteran, din sistemul carstic Humpleu (Tabel 8.4).

Pe Someșul Rece, densitățile medii anuale ale tuturor grupelor de nevertebrate bentonice sunt mai ridicate, la toate stațiile (SR1 - SR4), în anul 2004 comparativ cu 2003. Stația situată la izvoarele râului (SR1) prezintă densitatea medie însumată pentru toate grupele de organisme zoobentonice cea mai scăzută, comparativ cu restul stațiilor, datorită influenței pH-ului care înregistrează valori minime de 5,2. Corelația pozitivă dintre densitatea scăzută a zoobentosului și pH-ul acid al apei este un fapt cunoscut, care a fost semnalat în multe regiuni ale globului (Feldman și

Connor, 1992; Rosemond și colab., 1992; Allen și Castillo, 2007). Grupele mai puțin afectate sunt plecopterele și dipterele, în special chironomidele (Rosemond și colab., 1992) (Tabel 8.5).

Tabel 8.4 Densitatea medie anuală (ind/mp) a grupelor taxonomice de nevertebrate bentonice la stațiile de pe Someșul Cald în anii 2003 și 2004

Stafia/ an	SC1		SC2		SC3		SC4		SC5	
Taxon	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Turbellaria	2	11	77	41	4	1	36	2	23	57
Nematoda	6	15	59	89	34	13	15	10	68	10
Molusca	4	4	31	63	3	0	0	0	55	50
Oligochaeta	34	85	239	267	1588	885	960	298	3155	566
Hydrachnidia	315	859	381	161	403	213	72	24	663	723
Amphipoda	4	19	21	6	0	1	126	16	4	1
Copepoda	3	0	11	0	114	0	4	0	1	1
Ostracoda	66	333	202	46	16	1	5	2	180	2
Coleoptera	25	144	733	309	517	150	75	16	452	491
Chironomidae	5082	39359	5080	4236	9686	8852	1686	4205	8056	2751
Alte diptere	269	652	433	176	522	296	215	97	323	222
Ephemeroptera	3218	10304	7941	2856	2861	1162	4374	514	2602	1510
Plecoptera	2129	4178	3971	2722	1567	758	2426	414	2082	1232
Trichoptera	2926	19600	1380	456	722	437	718	318	320	90
TOTAL	14084	75563	20559	11427	18034	12766	10712	5916	17983	7706

Tabel 8.5 Densitatea medie anuală (ind/mp) a grupelor taxonomice de nevertebrate bentonice la stațiile de pe Someșul Rece și Someșul Mic în anii 2003 și 2004

Stafia/ an	SR1		SR2		SR3		SR4		SM	
Taxon	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Turbellaria	7	15	200	481	29	259	38	52	0	0
Nematoda	234	170	86	144	29	37	102	33	126	167
Molusca	2	4	41	137	5	67	140	11	1719	172
Oligochaeta	1073	1470	1331	1263	249	1004	2763	2252	9884	10422
Hydrachnidia	195	204	245	2078	48	381	524	2348	128	50
Amphipoda	25	163	0	4	1	0	8	11	1715	161
Copepoda	1447	470	143	341	34	33	28	11	16	56
Ostracoda	643	1087	325	530	30	196	22	22	6	6
Coleoptera	8	7	1706	12515	222	2415	531	1607	80	0
Chironomidae	2451	5302	4228	14544	893	5637	5777	3459	10336	8767
Alte diptere	281	596	524	2430	137	1337	378	1337	726	228
Ephemeroptera	0	0	2719	16326	1965	5278	5076	15089	3483	3267
Plecoptera	4281	13093	969	2337	835	2900	160	567	0	0
Trichoptera	217	1031	3610	14344	1011	15400	1313	2811	3731	789
TOTAL	10864	23613	16125	67474	5487	34944	16860	29611	31951	24083

## Acarienii acvatici, parte componentă a comunităților zoobentonice

Acarienii acvatici reprezintă un grup de nevertebrate acvatice, pe cât de neglijat, pe atât de important ca element structural și funcțional în ecosistemele lotice. Majoritatea speciilor de acarieni acvatici sunt foarte sensibile la modificările fizice sau chimice ale ecosistemelor (Bolle și colab., 1977; Ciocolani și Di Sabatino 1988, 1991, 1992; Gerecke și Schwoerble, 1991).

Deși au o abundență numerică procentuală destul de scăzută comparativ cu celelalte grupe de nevertebrate bentonice, acarienii acvatici au frecvențe ridicate la toate stațiile de prelevare cuprinse în prezentul studiu, valorile situându-se între 70-100%. Cele mai scăzute frecvențe ale grupului Hydrachnidia s-au înregistrat la stația SC4, cu o valoare a frecvenței pe cei doi ani de sub 75% și la stațiile SC5 și SM unde frecvența a fost sub 85%. Privind comparativ cei doi ani de prelevări, se observă că în anul 2003 frecvența grupului Hydrachnidia a fost mai ridicată, având valoare maximă de 100% la 5 din cele 10 stații: SC1, SC2, SC3 din bazinul hidrografic al Someșului Cald și SR1, SR4 de pe Someșul Rece (Fig. 8.1).

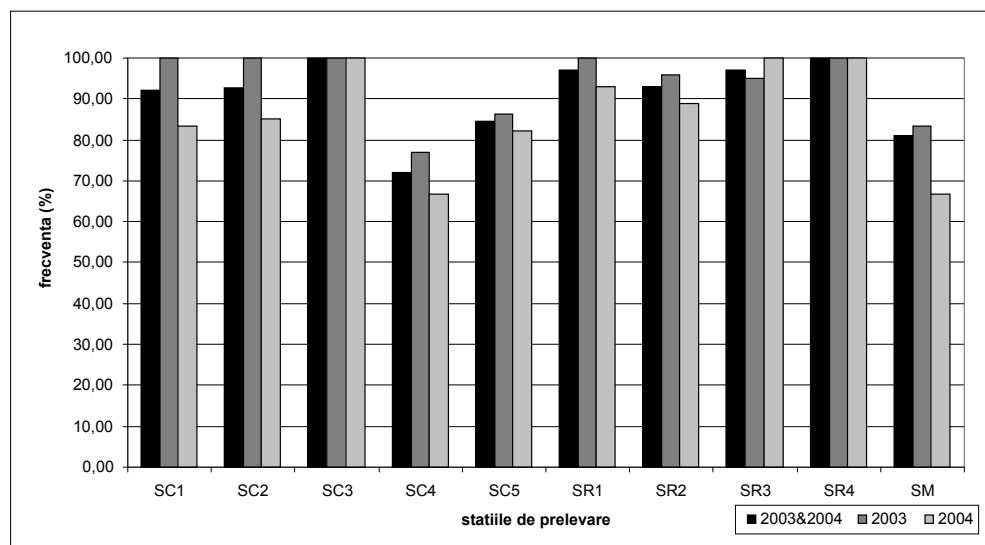


Fig. 8.1 Frecvența (%) grupului Hydrachnidia comparativ anul 2003, anul 2004 și împreună 2003&2004, la stațiile de prelevare studiate

Numărul total de indivizi din cele 356 de probe colectate, care constituie lotul reprezentativ pe care s-au făcut analizele statistice, este de 10.179. În cele 200 de probe prelevate în anul 2003 au fost 6.695 de indivizi de acarieni acvatici, iar în cele 156 de probe recoltate în 2004 s-au identificat 3.484 de indivizi ai grupului Hydrachnidia. Astfel se remarcă efectivele acarienilor acvatici mult mai ridicate în anul 2003 decât în anul 2004 la toate stațiile de prelevare.

Stația cu cel mai mare număr de indivizi prezenți este SC5 cu 1.568 indivizi colectați în anul 2003 și 1.166 în anul 2004, iar media densităților lunare este situată în jurul valorii de 700 ind/mp în cei doi ani de prelevare urmată de SR4 cu 1.334 de indivizi prelevați în 2003 și 634 în 2004 cu densități medii lunare de 524 ind/mp în 2003 și respectiv 391 ind/mp în 2004. Urmează stațiile SC3 cu un total de 1.298 de indivizi prezenți în cei doi ani de prelevare, cu o medie a densităților lunare în 2003 de 352 ind/mp și 212 ind/m în 2004, SR2 cu 1.183 indivizi și SC2 cu 1.076 indivizi și SC1 cu 896 indivizi (Fig. 8.2, Fig. 8.3).

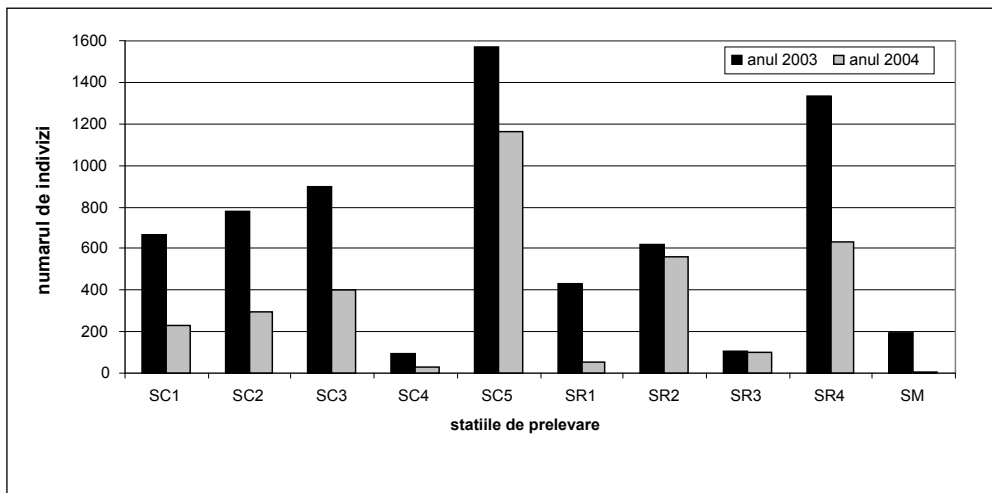


Fig. 8.2 Numărul total de indivizi de acarieni acvatici din probele cantitative, comparativ anul 2003 cu 2004, la stațiile de prelevare studiate



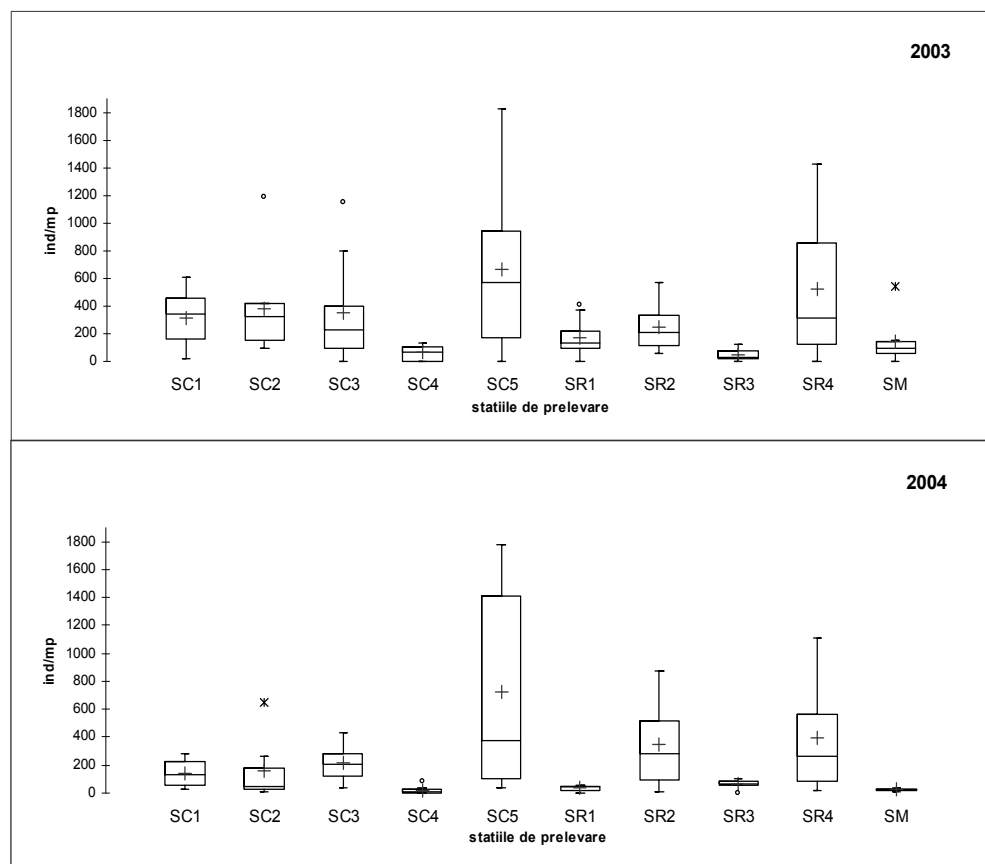


Fig. 8.3 Valoriile densităților medii lunare ale grupului Hydrachnidia la stațiile de prelevare studiate, în anii 2003 (sus) și 2004 (jos) (  $\square$  25% - 75%; + media; — mediana; I -  $Q1 - 1.5 (Q3 - Q1)$  - limita inferioară,  $Q3 + 1.5 (Q3 - Q1)$  - limita superioară ( $Q1$ -percentila 25%,  $Q3$ - percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

La celelalte stații numărul indivizilor de acarieni acvatici a fost sub 500. La stația SR1, unde valorile pH-ului apei au fost scăzute, numărul total de indivizi a fost de asemenea scăzut, de 485, comparativ cu stația din aval. Astfel influența pH-ului acid asupra scăderii numărului de indivizi, fapt cunoscut în ecologia acvatică (Allen și Castillo, 2007), se confirmă și în acest caz, deși despre acarienii acvatici se știe că sunt un grup în general indiferent la acest factor, arătând o toleranță largă la pH, totuși majoritatea speciilor trăiesc în ape cu pH-ul în jurul valorii de 7. Unele specii constituie

totuși excepții care pot să apară fie în ape acide, fie alcaline (Di Sabatino și colab., 2000b). La stația SR3, numărul de indivizi de acarienii acvatici este de asemenea scăzut, 212, fiind influențat probabil de fluctuațiile de debite de la această stație la care acest parametru este modificat de aducțiunea subterană care aduce apă din bazinul Arieșului. La stația SM, numărul total de indivizi prezenți a fost de 203, cu media densității lunare în anul 2003 de 146 ind/mp, iar în 2004 de 25 ind/mp. Stația cu cel mai mic număr de indivizi de acarienii acvatici colectați a fost SC4 cu un total de 123 și o medie a densității lunare în anul 2003 de 62 ind/mp, iar în anul 2004 de 20 ind/mp (Fig. 8.2, Fig. 8.3).

Comparativ cu studiul de pe râul Steina (Pădurea Neagră, sudul Germaniei), efectuat de Meyer (1994), în care la o stație situată la o altitudine de aproximativ 700 m, acarienii acvatici au avut o densitate medie anuală de 905 ind/mp (înregistrată în cei 3 ani de prelevare octombrie 1985 - noiembrie 1988), în prezenta lucrare la stația cu altitudini apropiate, SC5 (550 m altitudine), avem o medie a densității de 692 ind/mp, iar la stația SR4 (662 m altitudine) sunt 1.698 ind/mp.

La stația SC1, din aval de Cheile Someșului Cald, în ceea ce privește dinamica densităților lunare ale acarienilor acvatici se remarcă valori mai ridicate în lunile de vară. Există o corelație pozitivă puternică între temperatura apei și densitatea grupului Hydrachnidia, evidențiată de coeficientul de corelație Spearman ( $R_s = 0,79$  și  $p = 0,002$ ). În anul 2003 densitățile au fost mai ridicate, cu valori maxime în luna august, decât în anul 2004 (Fig. 8.4).

La stația SC2, de pe râul Bătrâna, spre diferență de stația precedentă, s-au înregistrat densități foarte scăzute în anul 2003 comparativ cu anul 2004. Valoarea maximă a densității a fost în luna iunie a anului 2004 cu valoarea medie a densităților care depășește 600 ind/mp (Fig. 8.5).

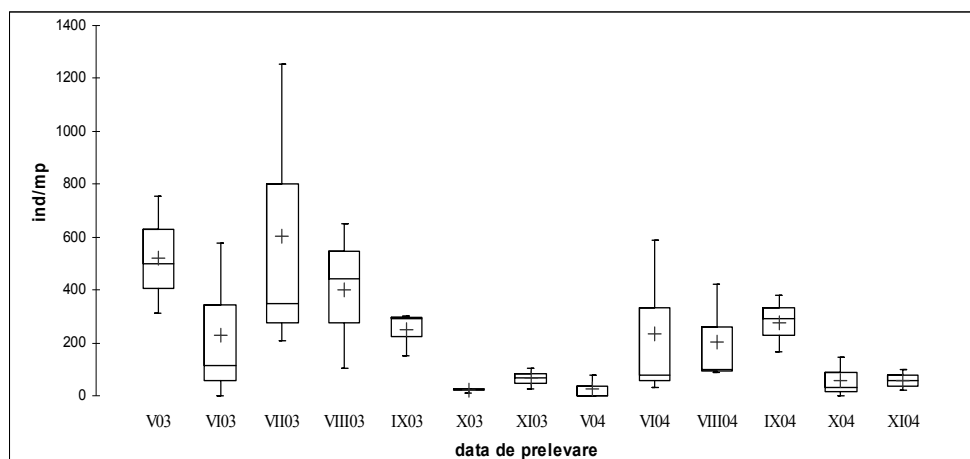


Fig. 8.4 Dinamica densităților lunare ale grupului Hydrachnidia la stația de prelevare SC1, în perioada 2003-2004 (  $\square$  25% - 75%; + media; — mediana;  $I$  -  $Q1 - 1.5 (Q3 - Q1)$  - limita inferioară,  $Q3 + 1.5 (Q3 - Q1)$  - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

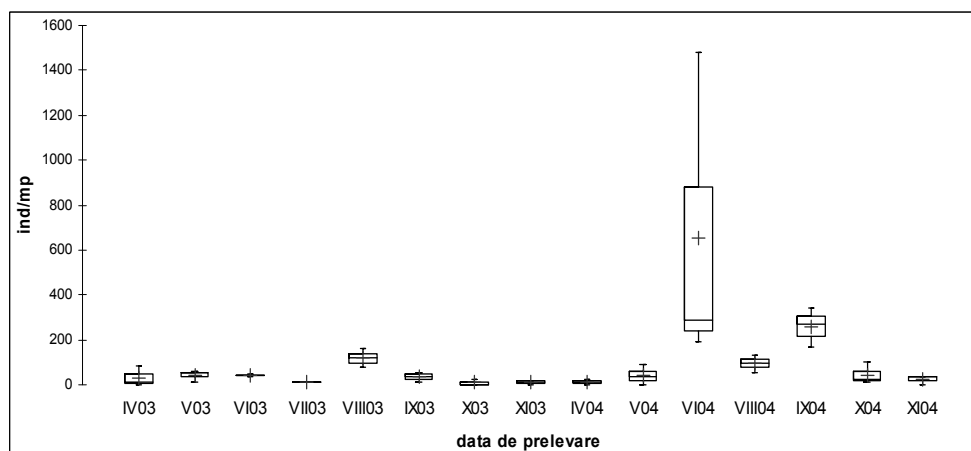


Fig. 8.5 Dinamica densităților grupului Hydrachnidia la stația de prelevare SC2, în perioada 2003-2004 (  $\square$  25% - 75%; + media; — mediana;  $I$  -  $Q1 - 1.5 (Q3 - Q1)$  - limita inferioară,  $Q3 + 1.5 (Q3 - Q1)$  - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

Pe Someșul Cald în amonte de Doda Pili, la stația SC3 dinamica densității acarienilor acvatici este similară cu cea de pe râul Bătrâna, cu valori mai ridicate în vara anului 2004 (Fig. 8.6) și de asemenea și în cazul acestei stații există o corelație pozitivă puternică între temperatura apei și densitatea grupului Hydrachnidia, evidențiată de coeficientul de corelație Spearman ( $R_s = 0,78$  și  $p = 0,0009$ ), astfel cu cât temperatura apei este mai scăzută scade și numărul de acarienii acvatici și prin urmare în lunile de primăvară devreme și toamnă târzie întâlnim cele mai scăzute valori ale densităților.

Presupunem că există o legătură între densitățile acarienilor acvatici de la această stație și dezvoltarea masivă a algei *Didymosphenia geminata* (Momeu, 2009) care oferă condiții noi de habitat și prin prezența ei a redus numeric populațiile de efemeroptere și plecoptere în favoarea celor de chironomide, care reprezintă hrana principală a acarienilor acvatici (Procter și Pritchard, 1989; Smith și Cook, 1991; Di Sabatino și colab, 2000b).

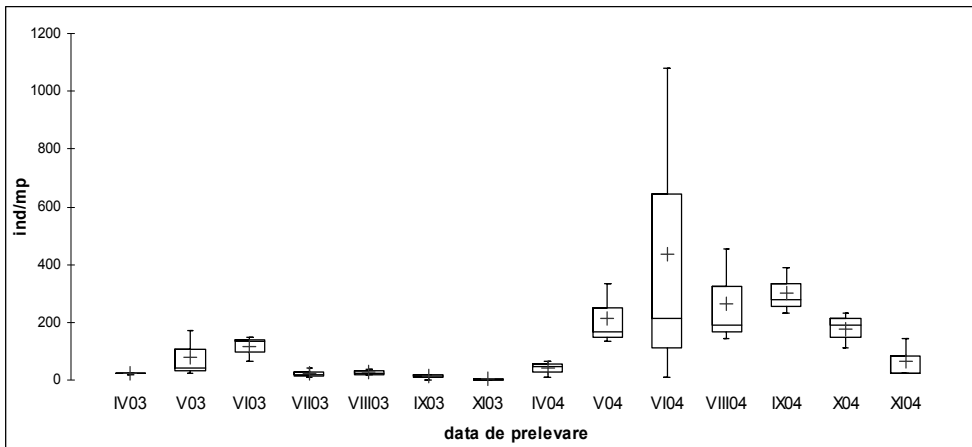


Fig. 8.6 Dinamica densităților grupului Hydrachnidia la stația de prelevare SC3, în perioada 2003-2004 (□ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 - 1.5 (Q3 - Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 - Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

Pe Valea Firii, SC4, stație influențată de apa care provine din subteran, din sistemul carstic Humpleu, densitatea grupului Hydrachnidia

este foarte scăzută pe toată perioada de prelevare, cu valori ușor mai ridicate în perioada de vară (Fig. 8.7). Valorile parametrilor chimici la această stație (SC4) sunt diferite comparativ cu celelalte stații analizate datorită aportului de apă din subteran și a dizolvării calcarului (Galas și Dumnicka, 1998), fapt care influențează comunitățile de organisme. La această stație s-a pus în evidență o corelație pozitivă între temperatura apei și densitatea grupului Hydrachnidia, cu coeficientul de corelație Spearman foarte ridicat aproape de valoarea maximă 1 ( $R_s = 0,92$  și  $p = 0,000002$ ).

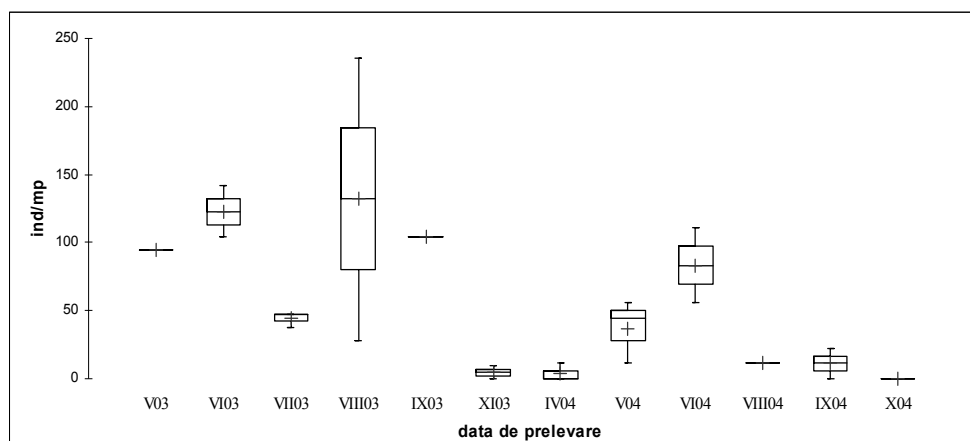


Fig. 8.7 Dinamica densităților grupului Hydrachnidia la stația de prelevare SC4, în perioada 2003-2004 (□ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 - 1.5 (Q3 - Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 - Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

În amonte de Lacul Tarnița, pe râul Someșul Cald, stația SC5 prezintă cele mai ridicate valori în ceea ce privește densitățile lunare ale grupului Hydrachnidia, în perioada verii. Comparând cei doi ani, se observă că în 2003 valorile densităților au fost mai mari decât în 2004 (Fig. 8.8).

La stația de la izvoarele Someșului Rece (SR1), în anul 2003, au fost înregistrate valori mai ridicate ale densităților acarienilor acvatici, cu maxime în perioada de vară (Fig. 8.9). La această stație dinamica densităților acarienilor acvatici a fost influențată de un cumul de factori: temperatura scăzută a apei provenită din izvoare, pH-ul acid, conductivitatea

extrem de redusă, dar nu s-a putut pune în evidență nici o corelație cu unul dintre acești parametri.

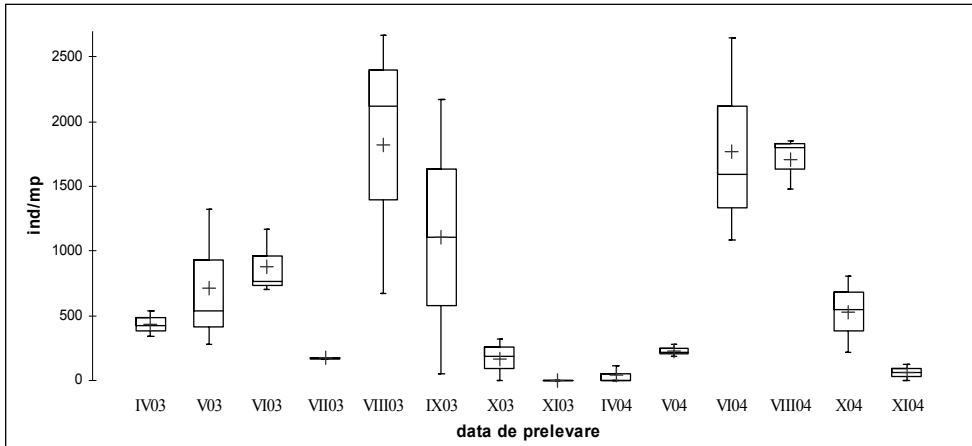


Fig. 8.8 Dinamica densităților grupului Hydrachnidia la stația de prelevare SC5, în perioada 2003-2004 (□ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 - 1.5 (Q3 - Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 - Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

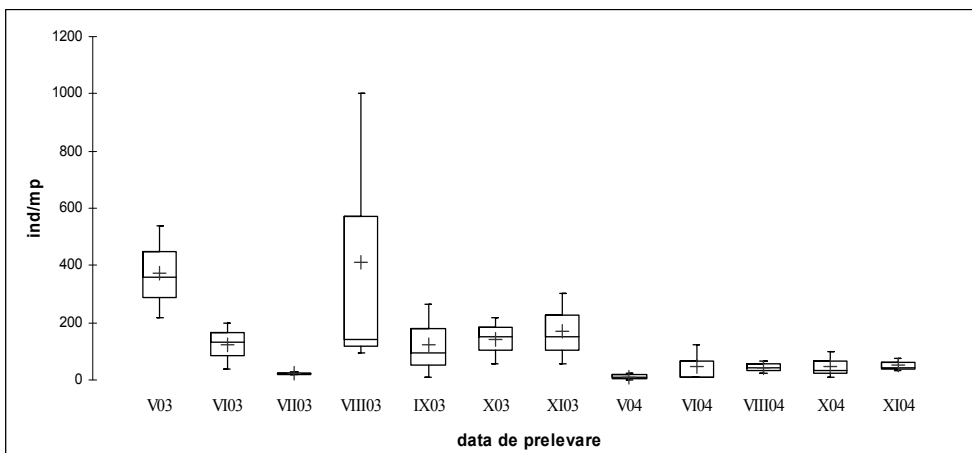


Fig. 8.9 Dinamica densităților grupului Hydrachnidia la stația de prelevare SR1, în perioada 2003-2004 (□ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 - 1.5 (Q3 - Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 - Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

În aval de Blăjoaia, pe Someșul Rece, la stația SR2, densitățile acarienilor acvatici au valori mai ridicate în vara anului 2004. De asemenea și în cazul acestei stații există o corelație pozitivă între temperatura apei și densitatea grupului Hydrachnidia, evidențiată de coeficientul de corelație Spearman ( $R_s = 0,67$  și  $p = 0,01$ )(Fig. 8.10).

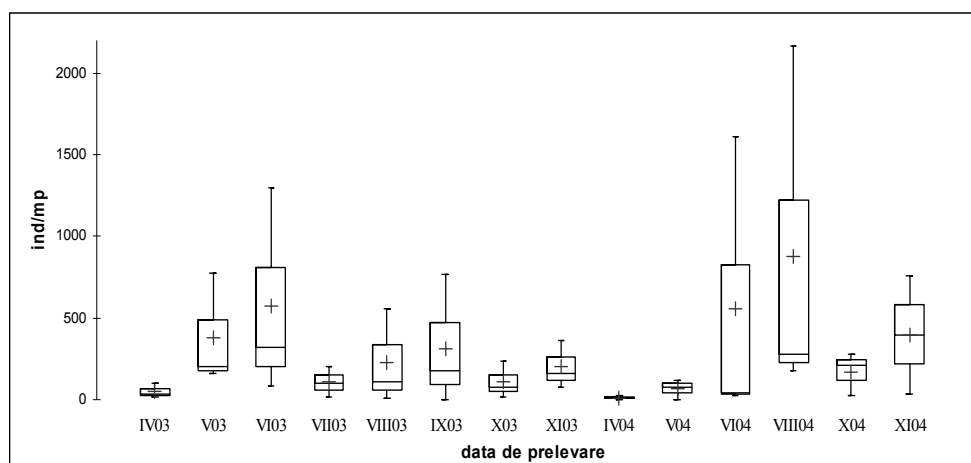


Fig. 8.10 Dinamica densităților grupului Hydrachnidia la stația de prelevare SR2, în perioada 2003-2004 (□ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 - 1.5 (Q3 - Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 - Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

La stația din aval de aducțiunea din bazinul hidrografic al Arieșului (SR3), valorile densităților sunt foarte scăzute, cu medii care în general nu depășesc 100 ind/mp (Fig. 8.11). La această stație s-a observat o corelație pozitivă între temperatura apei și densitatea grupului Hydrachnidia, evidențiată de coeficientul de corelație Spearman ( $R_s = 0,71$  și  $p = 0,02$ ) și o corelație negativă între oxigenul dizolvat și densitatea grupului Hydrachnidia, cu coeficientul de corelație Spearman ( $R_s = -0,71$  și  $p = 0,02$ ). Datorită aportului mare de apă care este transportată printr-o conductă subterană, care se varsă în Someșul Rece, formând o cădere de apă de peste 2 m, are loc oxigenarea apei prin difuziune din atmosferă. Astfel corelația negativă dintre cantitatea de oxigen dizolvat, care poate fi considerată o

măsură indirectă a debitului cu care vine apa prin aducțiune, și densitatea acarienilor acvatici evidențiază faptul că acest grup este sensibil la fluctuațiile de debit, induse artificial de presiune umană.

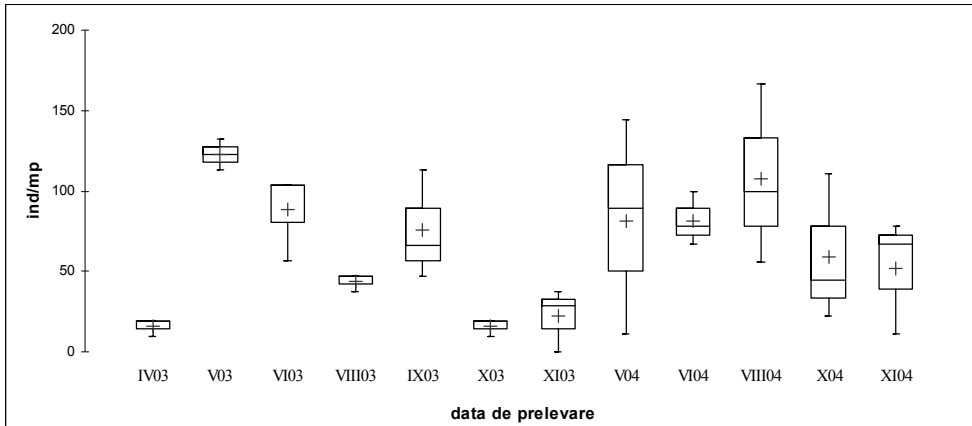


Fig. 8.11 Dinamica densităților grupului Hydrachnidia la stația de prelevare SR3, în perioada 2003-2004 (□ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 - 1.5 (Q3 - Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 - Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

La stația SR4, situată în aval de localitatea Măguri-Răcățau, pe Someșul Rece, valorile densităților lunare ale acarienilor acvatici sunt ridicate, cu maxime de peste 1.000 ind/mp în luna iunie, a ambilor ani de prelevare, observându-se și la această stație corelația pozitivă între temperatura apei și densitatea grupului Hydrachnidia, evidențiată de coeficientul de corelație Spearman ( $R_s = 0,77$  și  $p = 0,003$ ). Comparând densitățile din cei doi ani de prelevări se remarcă faptul că în 2003 valorile au fost mult mai ridicate (Fig. 8.12).

La stația situată pe Someșul Mic în amonte de Cluj-Napoca (SM), densitățile grupului Hydrachnidia sunt scăzute și prezintă valorile maxime în luna iunie a anului 2003 (Fig. 8.13). La această stație de prelevare, râul este supus unor presiuni antropice care influențează comunitățile de acarieni acvatici, astfel densitățile lunare nu depășesc 150 ind/mp, cu excepția lunii iunie 2003.



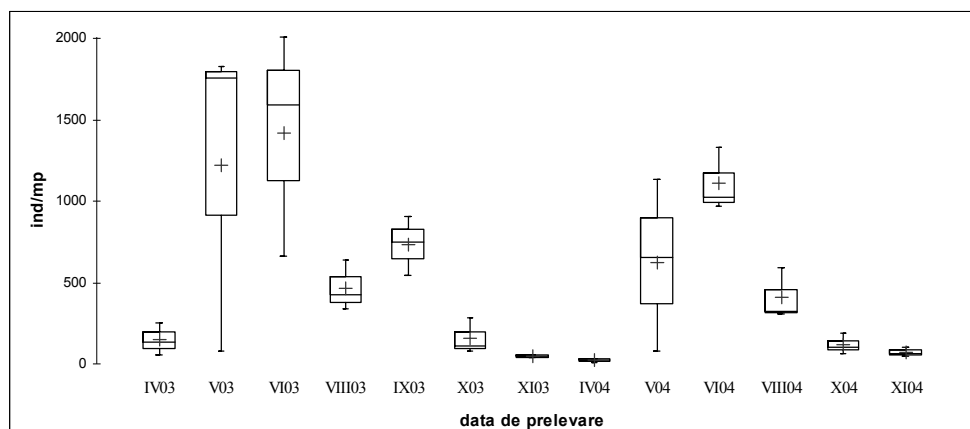


Fig. 8.12 Dinamica densităților grupului Hydrachnidia la stația de prelevare SR4, în perioada 2003-2004 (  $\square$  25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 - 1.5 (Q3 - Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 - Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

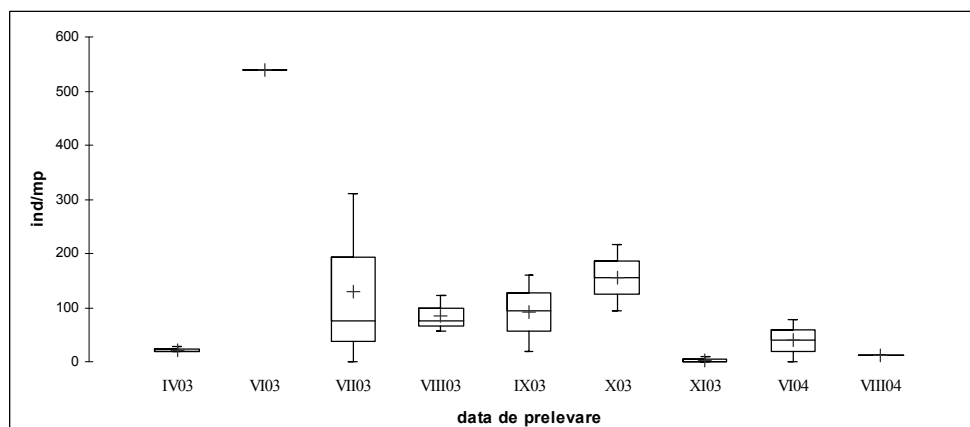


Fig. 8.13 Dinamica densităților grupului Hydrachnidia la stația de prelevare SM, în perioada 2003-2004 (  $\square$  25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 - 1.5 (Q3 - Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 - Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

Pe lângă factorii prezentați mai sus, putem afirma că dinamica densităților acarienilor acvatice este în concordanță cu ciclul de viață al acestui grup de organisme, astfel majoritatea speciilor preferând să treacă

sezonul rece ca adulți. Chiar dacă acuplarea are loc toamna și masculii mor, în general, femelele păstrează masa spermală în spermatecă, iar fertilizarea poate să întârzie până la 6 luni. Astfel femelele doar primăvara depun ouăle din care se dezvoltă larvele, deoarece perioada de apariție a larvelor de acarienii acvatici trebuie să se suprapună cu perioada de emergență a insectelor acvatice pe care aceste larve le parazitează (Smith și Cook, 1991). La toate stațiile de prelevare din studiul dinamicii densităților acarienilor acvatici se remarcă faptul că densitățile cele mai ridicate sunt vara. În funcție de speciile dominante din grupul Hydrachnidia prezente la o stație, de perioada de emergență a gazdei acestor specii, de rata de succes de reîntoarcere a larvelor în mediul acvatic și de completarea ciclului de viață, putem să avem maxime ale densităților în lunile iunie, iulie sau august.

Se remarcă o corelație pozitivă semnificativă între densitatea acarienilor acvatici și temperatura apei la majoritatea stațiilor de prelevare.

## 9. Diversitatea specifică a comunităților de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia) din zona studiată

### 9.1. Lista de specii identificate în bazinul hidrografic al râului Someșul Mic

În bazinul hidrografic al râului Someșul Mic, la punctele de prelevare analizate în prezentul studiu, s-au identificat 56 specii de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia), care sunt încadrate sistematic în 10 familii și 22 genuri (Tabel 9.1). Pe lângă cele 10 stații de prelevare, incluse în programul intensiv de colectare, ce a constat în prelevarea lunară a unor probe cantitative de zoobentos, pe o perioadă de 2 ani (2003-2004), s-au recoltat și probe de faună interstițială de la 5 dintre stațiile din programul intensiv, probe calitative din alte microhabitate din râurile studiate și probe din alte puncte precum zonele umede din localitatea Ic Ponor, pentru a putea surprinde cât mai exact, prin multitudinea de habitate investigate, diversitatea specifică zonei.

În bazinul de drenaj al Someșului Cald au fost identificate 42 de specii de acarieni acvatici, 10 dintre ele au fost prezente doar în această zonă. Pe Someșul Rece au fost identificate 45 de specii, dintre care 13 au fost prezente doar în acest areal. Pe Someșul Mic, la stația situată în amonte de localitatea Cluj-Napoca, au fost prezente pe toată perioada studiată 15 specii, una dintre ele fiind prezentă doar la această stație. 13 specii sunt comune tuturor stațiile de prelevare (Tabel 9.1).

Până la prezentul studiu, singura lucrare privind speciile grupului Hydrachnidia prezente în bazinul hidrografic al Someșului Cald a fost realizată în anul 1967, de către Elena Prunescu-Arion și Margareta Baltac, care au identificat un număr de 12 specii de acarieni acvatici: *Protzia exima*, *Sperchon glandulosus*, *S. clupeiifer*, *S. brevirostris*, *Lebertia maglioi*, *L. glabra*, *Torrenticola elliptica*, *Hygrobates calliger*, *Atractides nodipalpis*, *A. gibberipalpis*, *Feltria brevipes brevipes* și *Aturus crinitus*, la toate stațiile investigate, situate pe cursul principal și pe afluenți, patru dintre ele fiind în proximitatea celor din prezentul studiu (SC1, SC3, SC4, SC5) (Prunescu-Arion și Baltac, 1967). Dintre cele 12 specii de acarieni

acvatici identificate de Prunescu-Arion și Baltac au fost regăsite 9, iar speciile: *Feltria brevipes brevipes*, *Lebertia maglioi* și *L. glabra* nu au mai fost resemnalate. Este de menționat că, între timp, bazinul hidrografic al Someșului Cald a suferit modificări majore prin construcția lacurilor de acumulare Beliș în anul 1976, Tarnița în anul 1974 și Someșul Cald în anul 1982 (Șerban, 2007), fiind afectat întregul ecosistem.

În bazinul hidrografic al Someșului Rece, singura zonă investigată anterior în ceea ce privește diversitatea specifică a grupului Hydrachnidia a fost cea a râului Someșul Rece din localitatea Someșul Rece. Aici au fost identificate următoarele 15 specii: *Protzia invalvaris*, *Lebertia holsatica*, *L. holsatica nitida*, *Torrenticola anomala*, *T. dudichi dudichi*, *T. elliptica*, *T. ramigera*, *T. vaga*, *Monatractides madritensis*, *Frontipodopsis reticulatifrons*, *Kongsbergia alata*, *K. clypeata*, *K. pectinata*, *Stygomononia latipes* și *Chappuisides hungaricus* (Szalay, 1943, 1945, 1947; Motaș și colab., 1947c; Motaș și Tanasachi, 1946, 1962). Din aceste 15 specii identificate în intervalul 1943-1962, s-au mai regăsit în prezentul studiu 7 specii la stația cea mai apropiată, SR 4, celelalte 8 specii: *Lebertia holsatica*, *L. holsatica nitida*, *Torrenticola anomala*, *T. ramigera*, *T. vaga*, *Kongsbergia alata*, *K. pectinata* și *Chappuisides hungaricus* fiind absente. La fel ca în bazinul hidrografic al Someșului Cald și în bazinul hidrografic al Someșului Rece s-au produs modificări majore prin construcția unor lacuri de baraj: Someșul Rece I pus în funcțiune în 1982, Someșul Rece II din 1974 și Gilău construit în 1972, la confluența Someșului Cald cu Someșul Rece (Șerban, 2007). Construcția acestor baraje a schimbat componența comunităților de acarieni acvatici din râul Someșul Rece, cel puțin din zona localității Someșul Rece, zonă din care sunt disponibile date anterioare construcției barajelor.

Cele 56 de specii de acarieni acvatici identificate în bazinul hidrografic al Someșului Mic reprezintă 21,45 % din totalul de 261 de specii prezente în toată România (Fig. 9.1). Putem afirma că diversitatea specifică a grupului Hydrachnidia în bazinului hidrografic al râului Someșul Mic este ridicată, dacă raportăm la suprafața acestuia. Bazinul hidrografic al râului Someșul Mic are o suprafață de 3.773 km<sup>2</sup> (Sofronie, 2000), care reprezintă 1,6% din totalul suprafeței României de 237.500 km<sup>2</sup>. Diversitatea mare de habitate investigate, prezente în bazinul hidrografic al Someșului Mic, cât și

numărul mare de probe analizate din toate sezoanele deschise ale anului (356 probe cantitative), au făcut posibilă identificarea unui număr mare de specii aparținând grupului Hydrachnidia, grup mai puțin studiat comparativ cu alte grupe de nevertebratelor bentonice.

Tabel 9.1 Lista speciilor de acarieni acvatici identificați și prezența acestora în bazinul hidrografic al râului Someșului Cald (SC), pe râul Someșul Rece (SR) și la stația situată pe Someșul Mic (SM)

Nr.	Familie	Gen	Specie	Autor, an	SC	SR	SM
1	Hydryphantidae	<i>Panisellus</i>	<i>thienemanni</i>	(Viets, 1920)		x	
2	Hydryphantidae	<i>Panisus</i>	<i>michaeli</i>	Koenike, 1896		x	
3	Hydryphantidae	<i>Thyas</i>	<i>barbigera</i>	Viets, 1908	x		
4	Hydryphantidae	<i>Protzia</i>	<i>eximia</i>	(Protz, 1896)	x		
5	Hydryphantidae	<i>Protzia</i>	<i>invalvaris</i>	Piersig, 1898	x	x	
6	Hydryphantidae	<i>Wandesia</i>	<i>thori</i>	Schechtel, 1912	x		
7	Sperchontidae	<i>Sperchonopsis</i>	<i>verrucosa</i>	(Protz, 1896)	x	x	
8	Sperchontidae	<i>Sperchon</i>	<i>brevirostris</i>	Koenike, 1895	x	x	
9	Sperchontidae	<i>Sperchon</i>	<i>clupeifer</i>	Piersig, 1896	x	x	x
10	Sperchontidae	<i>Sperchon</i>	<i>glandulosus</i>	Koenike, 1886	x	x	
11	Sperchontidae	<i>Sperchon</i>	<i>hispidus</i>	Koenike, 1895	x	x	x
12	Sperchontidae	<i>Sperchon</i>	<i>mutilus</i>	Koenike, 1895		x	
13	Sperchontidae	<i>Sperchon</i>	<i>squamosus</i>	Kramer, 1879		x	
14	Sperchontidae	<i>Sperchon</i>	<i>thienemanni</i>	Koenike, 1907		x	
15	Lebertiidae	<i>Lebertia</i>	<i>glabra</i>	Thor, 1897		x	
16	Lebertiidae	<i>Lebertia</i>	<i>insignis</i>	Neuman, 1880	x		
17	Lebertiidae	<i>Lebertia</i>	<i>stigmatifera</i>	Thor, 1900		x	
18	Lebertiidae	<i>Lebertia</i>	<i>schechteli</i>	Thor, 1913		x	
19	Torrenticolidae	<i>Monatractides</i>	<i>madritensis</i>	(Viets, 1930)	x	x	
20	Torrenticolidae	<i>Torrenticola</i>	<i>amplexa</i>	(Koenike, 1908)	x	x	x
21	Torrenticolidae	<i>Torrenticola</i>	<i>anomala</i>	(Koch, 1837)	x		x
22	Torrenticolidae	<i>Torrenticola</i>	<i>barsica</i>	(Szalay, 1933)	x	x	x
23	Torrenticolidae	<i>Torrenticola</i>	<i>dudichi</i>	(Szalay, 1933)	x	x	x
24	Torrenticolidae	<i>Torrenticola</i>	<i>elliptica</i>	Maglio, 1909	x	x	
25	Torrenticolidae	<i>Torrenticola</i>	<i>jeanneli</i>	(Motas & Tanasachi, 1947)	x		
26	Torrenticolidae	<i>Torrenticola</i>	<i>similis</i>	(Viets, 1939)	x	x	
27	Hygrobatidae	<i>Hygrobates</i>	<i>calliger</i>	Piersig, 1896	x	x	x
28	Hygrobatidae	<i>Hygrobates</i>	<i>fluviatilis</i>	(Ström, 1768)			x
29	Hygrobatidae	<i>Hygrobates</i>	<i>foreli</i>	(Lebert, 1874)	x	x	x
30	Hygrobatidae	<i>Hygrobates</i>	<i>nigromaculatus</i>	Lebert, 1879	x	x	
31	Hygrobatidae	<i>Hygrobates</i>	<i>norvegicus</i>	(Thor, 1897)		x	
32	Hygrobatidae	<i>Atractides</i>	<i>gibberipalpis</i>	Piersig, 1898	x	x	
33	Hygrobatidae	<i>Atractides</i>	<i>latipes</i>	(Szalay, 1935)	x		
34	Hygrobatidae	<i>Atractides</i>	<i>loricatus</i>	Piersig, 1898		x	
35	Hygrobatidae	<i>Atractides</i>	<i>nodipalpis</i>	Thor, 1899	x	x	x

Continuare Tabel 9.1

Nr.	Familie	Gen	Specie	Autor, an	SC	SR	SM
36	Hygrobatidae	<i>Atractides</i>	<i>oblongus</i>	(Walter, 1944)	x	x	
37	Hygrobatidae	<i>Atractides</i>	<i>tener</i>	Thor, 1899	x	x	
38	Hygrobatidae	<i>Atractides</i>	<i>acutirostris</i>	(Motas & Angelier, 1927)	x		
39	Feltriidae	<i>Feltria</i>	<i>minuta</i>	Koenike, 1892	x	x	
40	Feltriidae	<i>Feltria</i>	<i>setigera</i>	Koenike, 1896	x	x	x
41	Feltriidae	<i>Feltria</i>	<i>zschokkei</i>	Koenike, 1896	x	x	
42	Feltriidae	<i>Feltria</i>	<i>menzeli</i>	Walter, 1922	x	x	
43	Feltriidae	<i>Feltria</i>	<i>rubra</i>	Piersig, 1898	x		
44	Frontipodopsidae	<i>Frontipodopsis</i>	<i>reticulatifrons</i>	Szalay, 1954	x	x	
45	Aturidae	<i>Axonopsis</i>	<i>inferorum</i>	Motaş & Tanasachi, 1947		x	
46	Aturidae	<i>Woolastookia</i>	<i>rotundifrons</i>	(Viets, 1922)	x	x	
47	Aturidae	<i>Ljania</i>	<i>macilenta</i>	Koenike, 1908	x	x	x
48	Aturidae	<i>Lethaxona</i>	<i>cavifrons</i>	Szalay, 1943	x	x	
49	Aturidae	<i>Aturus</i>	<i>crinitus</i>	Thor, 1902	x	x	x
50	Aturidae	<i>Aturus</i>	<i>scaber</i>	Kramer, 1875	x	x	x
51	Aturidae	<i>Aturus</i>	<i>spatulifer</i>	Piersig, 1904	x	x	x
52	Aturidae	<i>Kongsbergia</i>	<i>alata</i>	Szalay, 1954	x	x	
53	Aturidae	<i>Kongsbergia</i>	<i>clypeata</i>	Szalay, 1945		x	
54	Aturidae	<i>Kongsbergia</i>	<i>rutneri</i>	Walter, 1930		x	
55	Momoniidae	<i>Stygomononia</i>	<i>latipes</i>	Szalay, 1943	x	x	
56	Krendowskiidae	<i>Krendowskia</i>	<i>latissima</i>	Piersig, 1895	x		

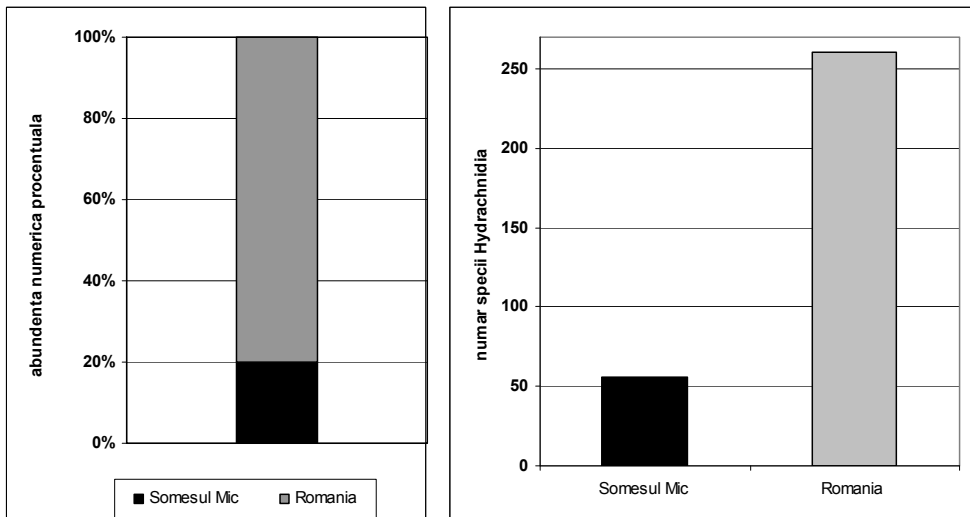


Fig. 9.1 Abundența numerică procentuală (%) (stânga) și numărul de specii de acarieni acvatici (dreapta) prezentate, comparativ din bazinul hidrografic al Someșului Mic și din România

Cele 56 specii de acarieni acvatici identificate s-au distribuit în 10 familii și 22 de genuri astfel familia Hydryphantidae este familia care are un număr mare de genuri, 5 în care se încadrează sistematic 6 specii. Familia Sperchontidae cuprinde numai 2 genuri: *Sperchonopsis* cu o specie și *Sperchon* cu 7 specii. Familia Torrenticolidae, la fel ca cea precedentă cuprinde 2 genuri: *Monatractides* cu o specie și *Torrenticola* cu 7 specii. Familia Hygrobatidae este familia care are doar 2 genuri dar cel mai mare număr de specii, 12, astfel genul *Hygrobates* cuprinde 5 specii, iar genul *Atractides*, 7 specii. Familia Feltriidae conține doar genul *Feltria* cu 5 specii identificate în acest studiu. Familia Aturidae este familia cu cel mai mare număr de genuri, 6 și cu 10 specii. Familia Frontipodopsidae, cuprinde un singur gen cu o specie, *Frontipodopsis reticulatifrons*, de asemenea familia Momoniidae cuprinde un singur gen cu o specie, *Stygomononia latipes* și la fel familia Krendowskiidae are un singur gen cu o specie, *Krendowskia latissima* (Fig. 9.2). Familia Lebertiidae este prezentă cu un gen, *Lebertia* și 4 specii, dar acest gen necesită investigații viitoare mult mai amănunțite fiind un gen cu un număr mare de specii în Europa care a fost revizuit de curând de acarologul german Gerecke (2009).

În probele cantitative au fost identificate 49 de specii din grupul Hydrachnidia. Deutonymfele și adulții de *Lebertia* din probele cantitative s-au identificat până la nivel de gen. Larvele nu au fost identificate și au fost considerate un grup separat în analizele probelor cantitative care urmează. Șapte specii au fost identificate în alte probe decât cele cantitative, astfel: *Thyas barbiger* în mlaștina din Ic Ponor din probe calitative de zoobentos, *Panisellus thienemanni* în zona de izvoare a râului Someșul Rece, în probele de hiporeic, *Feltria menzeli* în probele de drift colectate din Cheile Someșului Cald, *Lebertia insignis* pe Someșul Cald în amonte de Doda Pili, din probele calitative de zoobentos, *Lebertia glabra* pe Someșul Rece în amonte de Blăjoaia, din probe calitative de zoobentos, *Lebertia schechteli* și *Lebertia stigmatifera* specii crenofile sau crenobionte (Gerecke, 2009) în zona de izvoare a râului Someșul Rece, din probe calitative de zoobentos.

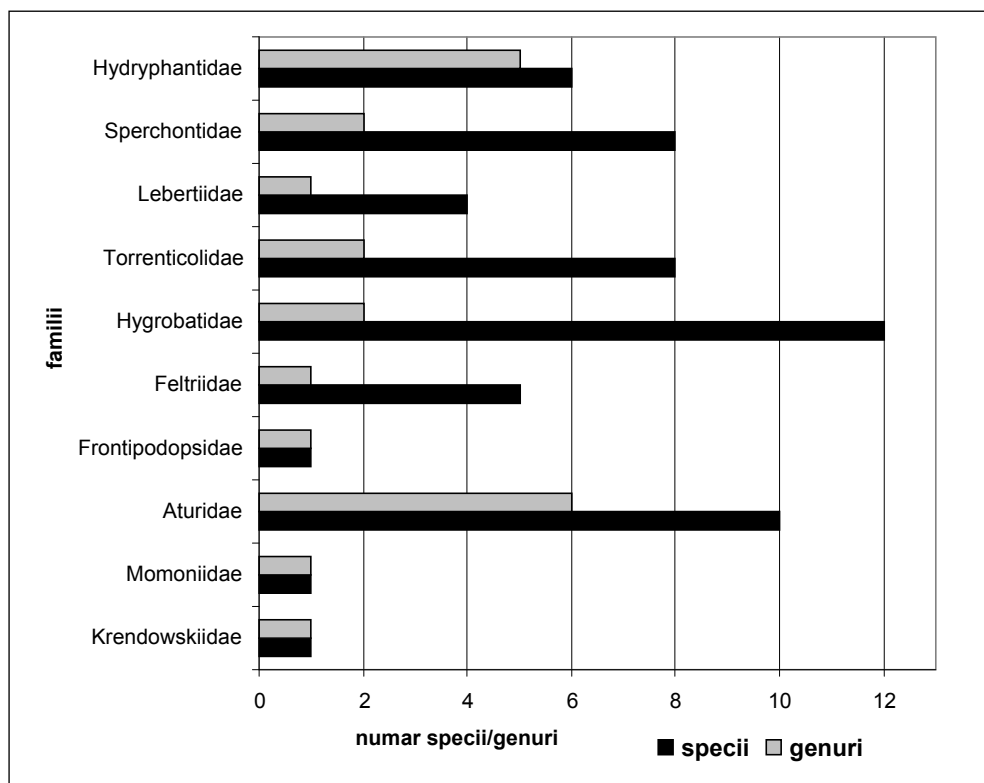


Fig. 9.2 Numărul de specii și genuri al fiecărei familii din grupul Hydrachnidia, în bazinul de drenaj al râului Someșul Mic

În râuri naturale, numărul speciilor de acarieni acvatici este de obicei mare variind între 20 și 40 (Bader, 1977; Angélier și colab., 1985; Meyer, 1994) și poate uneori, în mod excepțional, să depășească 50 de specii la o singură stație de colectare (Davids și colab., 2006). Din probele cantitative din cei doi ani de prelevări, 2003-2004, numărul cel mai mare de specii de acarieni acvatici, 31, a fost semnalat la stația Someșul Cald, în amonte de Târnița (SC5), urmată de stația SC3, cu un număr de 30 de specii de acarieni acvatici identificați. La restul stațiilor din bazinul de drenaj al Someșului Cald numărul de specii a fost următorul: 28 la SC2, 19 la SC1 și cel mai redus la SC4, 12 specii în toate probele cantitative prelucrate (Fig. 9.3).

Pe Someșul Rece, deși numărul total de specii din grupul Hydrachnidia din probele cantitative este mai mare decât pe Someșul Cald, 41, față de 39, se remarcă faptul că la fiecare stație considerată separat numărul de specii este mai redus comparativ cu stațiile de pe Someșul Cald.



Astfel stația cu cel mai mare număr de specii de pe Someșul Rece este cea situată în aval de Măguri-Răcățău, cu 29 specii, urmată de SR3, cu 21 specii, SR2 cu 18. Stația cu cel mai mic număr de specii, 12, este SR1, situată la izvoarele râului, unde condițiile de pH acid probabil restricționează dezvoltarea unor specii.

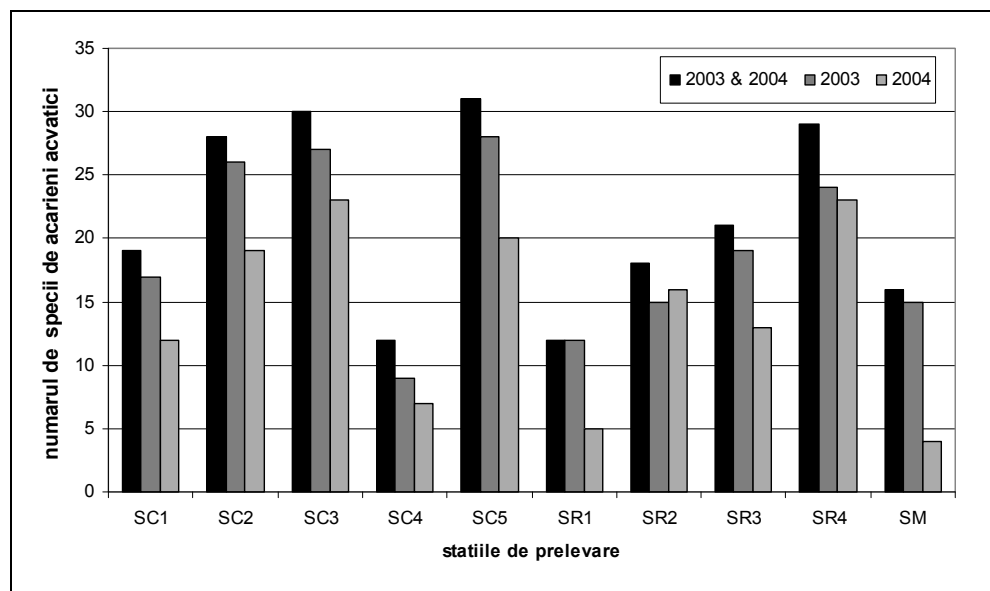


Fig. 9.3 Numărul de specii de acarieni acvatici din probele cantitative, comparativ anul 2003, anul 2004 și împreună 2003&2004, la stațiile de prelevare studiate

Datele privind prezența fiecărei specii în cadrul probelor cantitative de zoobentos, la stațiile studiate sunt sintetizate în tabelul 9.2. Se remarcă faptul că unele specii au fost prezente doar la o singură stație din cele 10 investigate. Astfel, doar la stația SC3 sunt prezente *Protzia exima*, specie crenoxenă (Gerecke și colab., 2009) și *Torenticola jeanneli*, specie tipică hiporeicului (Motaș și colab., 1947a, 1947c) care a ajuns accidental în zoobentos. La stația SC5, *Atractides latipes* este o specie hiporeofilă, ritrobiontă (Gerecke, 2003) care în acest studiu este semnalată pentru prima dată în România. Se remarcă stația de la izvoarele Someșului Rece care prezintă 6 specii întâlnite doar aici: *Panisus michaeli*, *Sperchon mutilius*, *S. squamosus*, *S. thienemanni*, *Hygrobates norvegicus* și *Atractides loricatus*,

toate fiind crenobionte sau crenofile (Gerecke, 1994; Cicolani și colab., 1996; Gerecke și colab., 1998, 2009). La stația SR4 sunt prezente 3 specii care nu au mai fost identificate la celelalte stații analizate: *Axonopsis inferorum* specie hiporeobiontă (Pešić și Gerecke, 2003), *Kongsbergia clypeata* specie considerată de Angelier (1953) freatobiontă, iar de Motaș și colaboratorii freatofilă sau probabil freatobiontă (Motaș și colab., 1947a, 1958; Motaș și Tanasachi 1962, 1963), și *K. ruttneri* specie identificată în hiporeic, considerată freatofilă (Motaș și colab., 1947a, 1958; Motaș și Tanasachi 1963). Alături de speciile amintite mai sus, care sunt întâlnite la o singură stație, mai sunt specii care au fost prezente numai în bazinul hidrografic al Someșului Cald sau numai pe Someșul Mic la stația din amonte de localitatea Cluj-Napoca. *Wandesia thori*, *Atractides acutirostris*, *Feltria rubra* și *Krendowskia latissima* au fost identificate numai la stațiile din bazinul hidrografic al Someșului Cald. *Hygrobatas fluviatilis* este singura specie care apare doar la stația situată pe Someșul Mic în amonte de localitatea Cluj-Napoca (Tabel 9.2).

Tabel 9.2 Lista speciilor de acarieni acvatici și prezența lor la stațiile de prelevare a probele cantitative, din bazinul hidrografic al Someșului Mic

Nr	Gen	Specie	COD sp.	Stațiile de prelevare									
				SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5	SR 1	SR 2	SR 3	SR 4	S M
1	<i>Paniscus</i>	<i>michaeli</i>	Pami						x				
2	<i>Protzia</i>	<i>eximia</i>	Pex			x							
3	<i>Protzia</i>	<i>invalvaris</i>	Pin	x	x	x	x	x		x	x	x	
4	<i>Wandesia</i>	<i>thori</i>	Wath	x		x							
5	<i>Sperchonopsis</i>	<i>verrucosa</i>	Spve		x	x		x	x			x	
6	<i>Sperchon</i>	<i>brevirostris</i>	Sbr	x	x	x	x	x		x	x	x	
7	<i>Sperchon</i>	<i>clupeifer</i>	Scl					x		x	x	x	x
8	<i>Sperchon</i>	<i>glandulosus</i>	Sgl	x	x	x	x	x		x	x	x	
9	<i>Sperchon</i>	<i>hispidus</i>	Shi			x		x		x	x	x	x
10	<i>Sperchon</i>	<i>mutilus</i>	Smu						x				
11	<i>Sperchon</i>	<i>squamosus</i>	Ssq						x				
12	<i>Sperchon</i>	<i>thienemanni</i>	Sth						x				
13	<i>Sperchon</i>	sp. (dy)	Ssp.(dy)		x	x	x	x	x	x	x	x	x
14	<i>Lebertia</i>	sp.	Lsp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15	<i>Monatractides</i>	<i>madritensis</i>	Mma		x	x		x			x	x	
16	<i>Torrenticola</i>	<i>amplexa</i>	Tam		x	x		x			x	x	x
17	<i>Torrenticola</i>	<i>anomala</i>	Tan			x		x					x
18	<i>Torrenticola</i>	<i>barsica</i>	Tba		x	x		x		x	x	x	x
19	<i>Torrenticola</i>	<i>dudichi</i>	Tdu		x	x		x			x	x	x

Continuare Tabel 9.2

Nr	Gen	Specie	COD sp.	Stațiile de prelevare									
				SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5	SR 1	SR 2	SR 3	SR 4	S M
20	<i>Torrenticola</i>	<i>elliptica</i>	Tel	x	x	x	x	x		x	x	x	
21	<i>Torrenticola</i>	<i>jeanneli</i>	Tje			x							
22	<i>Torrenticola</i>	<i>similis</i>	Tsi		x	x		x				x	
23	<i>Torrenticola</i>	sp. (dy)	Tsp.(dy)	x	x	x	x	x		x	x	x	x
24	<i>Hygrobates</i>	<i>calliger</i>	Hca	x		x	x	x		x	x	x	x
25	<i>Hygrobates</i>	<i>fluviatilis</i>	Hfl										x
26	<i>Hygrobates</i>	<i>foreli</i>	Hfo	x	x	x		x	x	x			x
27	<i>Hygrobates</i>	<i>nigromaculatus</i>	Hni		x	x			x				
28	<i>Hygrobates</i>	<i>norvegicus</i>	Hno						x				
29	<i>Hygrobates</i>	sp. (dy)	Hsp.(dy)	x	x	x		x	x	x	x	x	x
30	<i>Atractides</i>	<i>gibberipalpis</i>	Agi	x	x	x		x		x	x	x	
31	<i>Atractides</i>	<i>latipes</i>	Ala					x					
32	<i>Atractides</i>	<i>loricatus</i>	Alo						x				
33	<i>Atractides</i>	<i>nodipalpis</i>	Ano	x	x	x	x	x		x	x	x	x
34	<i>Atractides</i>	<i>oblongus</i>	Aob	x	x	x	x	x		x			
35	<i>Atractides</i>	<i>tener</i>	Ate	x	x	x	x	x		x	x		
36	<i>Atractides</i>	<i>acutirostris</i>	Aac		x	x		x					
37	<i>Atractides</i>	sp.(dy)	Asp.(dy)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
38	<i>Feltria</i>	<i>minuta</i>	Fmi	x					x			x	
39	<i>Feltria</i>	<i>setigera</i>	Fse		x			x	x			x	x
40	<i>Feltria</i>	<i>zschokkei</i>	Fzs		x					x	x		
41	<i>Feltria</i>	<i>rubra</i>	Fru	x	x								
42	<i>Feltria</i>	sp. (dy)	Fsp.(dy)						x	x	x	x	
43	<i>Frontipodopsis</i>	<i>reticulatifrons</i>	Fre		x	x					x	x	
44	<i>Axonopsis</i>	<i>inferorum</i>	Axin									x	
45	<i>Woolastookia</i>	<i>rotundifrons</i>	Wro	x	x	x		x				x	
46	<i>Ljania</i>	<i>macilenta</i>	Ljma	x	x	x	x	x				x	x
47	<i>Lethaxona</i>	<i>cavifrons</i>	Leca					x				x	
48	<i>Aturus</i>	<i>crinitus</i>	Atcr	x	x	x		x		x	x	x	x
49	<i>Aturus</i>	<i>scaber</i>	Atsc		x	x		x		x	x	x	x
50	<i>Aturus</i>	<i>spatulifer</i>	Atsp	x		x		x			x	x	x
51	<i>Aturus</i>	sp. (dy)	Atsp.(dy)							x		x	x
52	<i>Kongsbergia</i>	<i>alata</i>	Kal		x			x			x		
53	<i>Kongsbergia</i>	<i>clypeata</i>	Kcl									x	
54	<i>Kongsbergia</i>	<i>rutneri</i>	Kru									x	
55	<i>Kongsbergia</i>	sp. (dy)	Ksp.(dy)								x		
56	<i>Stygomononia</i>	<i>latipes</i>	Stla	x	x		x			x		x	
57	<i>Krendowskia</i>	<i>latissima</i>	Kla				x	x					
58	larvae		la	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Grupul Hydrachnidia este unul dintre cele mai diversificate și specializate grupe de organisme care populează zona hiporeică (Di Sabatino și colab., 1996). Probele de hiporeic s-au colectat prin metoda Karaman-

Chappuis la următoarele stații din programul intensiv de colectare: SC1, SC2, SC3, SR1 și SR4. S-au identificat 13 taxoni (Tabel 9.3) aparținând acarienilor acvatici, cel mai important grup de Acari care trăiesc în fauna interstițială (Schwarz și colab., 1998).

Tabel 9.3 Taxonii grupului Hydrachnidia identificați în probele de fauna hiporeică

Nr.	Genul	Specia	Stația de prelevare (probe faună hiporeică)				
			SC1	SC2	SC3	SR1	SR4
1	<i>Panisellus</i>	<i>thienemanni</i>				x	
2	<i>Paniscus</i>	<i>michaeli</i>				x	
3	<i>Wandesia</i>	<i>thori</i>	x				
4	<i>Sperchon</i>	<i>mutilus</i>				x	
5	<i>Sperchon</i>	sp.		x			
6	<i>Lebertia</i>	sp.				x	x
7	<i>Torrenticola</i>	<i>amplexa</i>			x		
8	<i>Hygrobates</i>	<i>norvegicus</i>				x	
9	<i>Atractides</i>	sp.		x			
10	<i>Woolastookia</i>	<i>rotundifrons</i>	x				
11	<i>Ljania</i>	<i>macilenta</i>	x				
12	<i>Kongsbergia</i>	sp.			x		
13	<i>Stygomononia</i>	<i>latipes</i>	x		x		x

*Wandesia thori* (Fig. 9.3), *Torrenticola amplexa*, *Woolastookia rotundifrons*, *Ljania macilenta*, *Kongsbergia* sp. și *Stygomononia latipes* sunt specii des întâlnite în hiporeic, prezentând caractere tipice acestui habitat: dimensiuni reduse ale corpului, corpul aplatizat sau alungit (vermiform), ochii reduși sau absenți (anoftalmie) (Tanasachi și Orghidan, 1955; Schwoerbel, 1961a; Motaș și Tanasachi, 1963; Petrova, 1968; Gerecke, 1994, 1999; Di Sabatino și colab., 2000b; Gerecke și colab., 2009).

*Paniscus michaeli*, *Sperchon mutilus* și *Hygrobates norvegicus* sunt considerate specii crenobionte (Gerecke și Martin, 2006; Gerecke și colab., 2009), fiind semnalate în studiul de față doar la stația SR1, izvoarele Someșului Rece, în probele de hiporeic dar și de zoobentos, iar *Panisellus thienemanni* specie crenofilă (Cicolani și colab., 1996; Gerecke și Martin, 2006; Gerecke și colab., 2009) sau membră a faunei hiporeice în Anglia

(Gledhill, 1979) a fost identificată doar din probele de hiporeic de la această stație. Astfel cel mai mare număr de taxoni, 5, a fost semnalat în probele de hiporeic de la izvoarele Someșului Rece (SR1). La cealaltă stație de pe Someșul Rece situată în aval de Măguri-Răcățau, a fost semnalată *Stygomononia latipes*.

Numărul mare de taxoni de acarieni acvatici care au apărut în probele de hiporeic din bazinul hidrografic al Someșului Cald (SC1 - SC3) poate fi asociat cu substratul calcaros din această zonă, fapt reliefat de Schwoerbel (1961b).

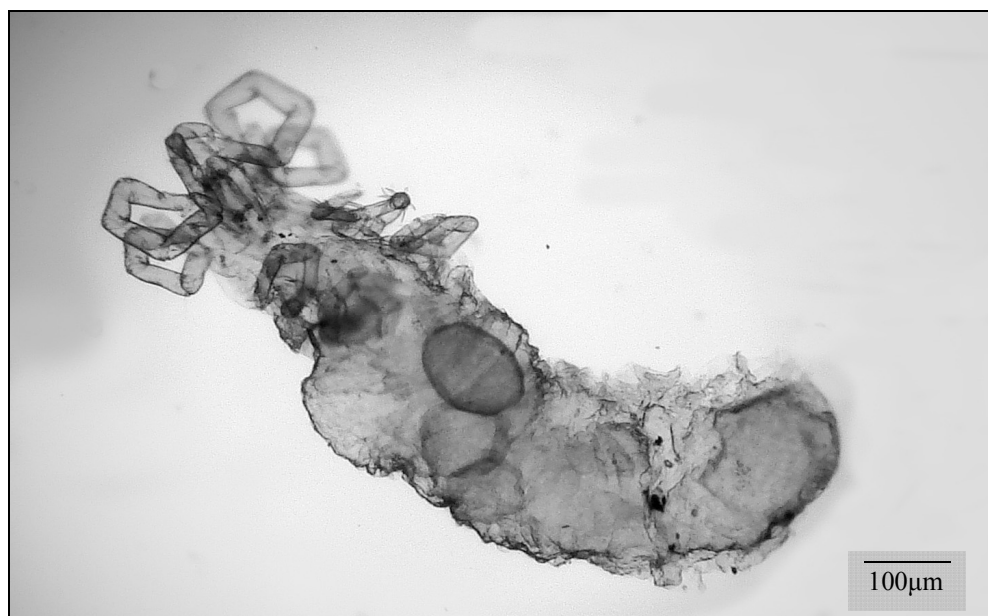


Fig. 9.3 *Wandesia thori*

## 9.2. Speciile noi semnalate pentru Fauna României

Studiile privind diversitatea specifică a grupului Hydrachnidia în România au fost o preocupare a unui grup restrâns de cercetători între anii 1923-1979. Mediile acvatice investigate au fost variate, dar nu au acoperit toată paleta existentă în România, astfel pe viitor se impun studii amănunțite pentru a reliefa cât mai exact toate aspectele privind taxonomia și ecologia acestui grup.

În studiul de față, din cele 56 de specii de acarieni acvatici identificate în bazinul de drenaj al Someșului Mic, 40 sunt semnalate pentru prima dată în această zonă, dintre care 7 sunt specii noi semnalate pentru Fauna României (Tabel 9.4), iar două dintre acestea sunt semnalate pentru prima dată în regiunea Carpați.

Tabel 9.4. Lista speciilor noi semnalate pentru Fauna României și locația lor

Nr	Familia	Genul	Specia	Autor, an	Locația
1	Hydryphantidae	<i>Panisellus</i>	<i>thienemanni</i>	(Viets, 1920)	SR1 - hiporeic
2	Hydryphantidae	<i>Thyas</i>	<i>barbigera</i>	Viets, 1908	mlaștina din Ic Ponor- probe calitative zoobentos
3	Sperchontidae	<i>Sperchon</i>	<i>mutilus</i>	Koenike, 1895	SR1 zoobentos și hiporeic
4	Torrenticolidae	<i>Torrenticola</i>	<i>barsica</i>	(Szalay, 1933)	SC2, SC3, SC5, SR2, SR3, SR4, SM, probe cantitative zoobentos
5	Torrenticolidae	<i>Torrenticola</i>	<i>similis</i>	(Viets, 1939)	SC2, SC3, SC5, SR4, probe cantitative zoobentos
6	Atractides	<i>Atractides</i>	<i>latipes</i>	(Szalay, 1935)	SC5, probe cantitative zoobentos
7	Feltriidae	<i>Feltria</i>	<i>menzeli</i>	Walter, 1922	în probele de drift, Cheile Someșului Cald

Pe baza datelor privind distribuția speciilor de acarieni acvatici în Europa, din Limnofauna Europaea (K.O. Viets, 1978), care au fost actualizate de R. Gerecke din publicațiile de după 1978 sau din comunicări personale ale următorilor autori: Bader, Biesiadka, Cîmpean, Davids, Di Sabatino, Erman, Gerecke, Gledhill, Oezkan, Pesic, Smit, Tuzovskij, Valdecasas, Van der Hammen, K.O.Viets, Wainstein, date publice pe pagina de internet a European Water Mites Research la următoarea adresă [www.watermite.org](http://www.watermite.org), se vor face câteva remarci cu privire la arealul speciilor care au fost semnalate ca fiind noi pentru România.

*Panisellus thienemanni*, (Fig. 9.4) specie stenobiontă (Gerecke și Di Sabatino, 2008), crenofilă (Gerecke și Martin, 2006) sau considerată ca aparținând mediului hiporeic din Anglia (Gledhill, 1979), a fost identificată la stația de la izvoarele Someșului Rece, în hiporeic. Această specie este semnalată pentru prima dată în România, dar și la nivelul întregii regiuni

Carpatice, astfel prezența ei este notabilă deoarece extinde arealul de distribuție cunoscut până în prezent (Irlanda, Marea Britanie, zonele muntoase din centru și vestul Europei, Alpi și în zona mediteraneană semnalată mai recent (Pešić, 2004)) mult înspre est, în Carpați.

*Thyas barbiger*, specie cu distribuție holarctică, care trăiește în bălți temporare și lacuri (Gerecke, 1995, 1999), în prezentul studiu fiind semnalată din probele calitative de faună bentonică din bălțile mlaștinii din Ic Ponor, este prima dată identificată în România, deși în restul Europei a fost întâlnită aproape în toate regiunile.

*Sperchon mutilus* (Fig. 9.5) este o specie stenotermă, trăiește în izvoare reci, de la altitudini mari (Gerecke, 1987, 1995; Gerecke și Di Sabatino, 1996b; Cicolani și colab., 1996), fiind considerată crenobiontă de Gerecke și Martin (2006) și crenobiontă sau crenofilă de Di Sabatino și Cicolani (2001). A fost semnalată atât în probele bentonice cât și în cele din fauna hiporeică de la izvoarele Someșului Rece, ceea ce ne face să o considerăm specie crenofilă.

*Torrenticola similis* (Fig. 9.6), care a fost semnalată în râuri situate la 1200 m altitudine în Sardinia și Corsica (Gerecke și Di Sabatino, 1996a), este o specie stenotermă care trăiește în râuri și ocazional în hiporeic (Cicolani și Di Sabatino, 1990). În bazinul hidrografic al Someșului Mic a fost întâlnită la următoarele stații, SC2, SC3, SC5, SR4, în probe cantitative de zoobentos. Locațiile de unde a fost semnalată această specie se situează între 550-1.030m altitudine.

*Torrenticola barsica* (Fig. 9.7) trăiește în râurile de la altitudini joase și medii, dar și în izvoare de la 4-1.200 m altitudine în Sardinia și Corsica (Gerecke și Di Sabatino, 1996a). Este o specie euritermă (Cicolani și Di Sabatino, 1990) și poate suporta concentrații ridicate ale sărurilor dizolvate în apă (conductivitate 350-1.420  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) (Di Sabatino și colab, 1992). În prezentul studiu a fost semnalată în bazinul hidrografic al Someșului Cald la stațiile SC2, SC3, SC5, iar pe Someșul Rece la stațiile SR2, SR3, SR4 și pe Someșul Mic la stația din amonte de Cluj-Napoca, SM, în probele cantitative de zoobentos. Toate aceste stații sunt situate în intervalul altitudinal 354-1.270 m.

*Atractides latipes* este o specie hiporeofilă, ritrobiontă, întâlnită în estul, sudul și centrul Europei (Gerecke, 2003). În prezentul studiu a fost semnalată la stația SC5, situată pe Someșul Cald în amonte de Lacul Tarnița, la 550 m altitudine, în probele cantitative de zoobentos.

*Feltria menzeli* (Fig. 9.8, Fig. 9.9) este candidată pentru Lista Roșie a speciilor rare a faunei de acarieni acvatici în Europa Centrală (Gerecke și Lehmann, 2005). Prin semnalarea acestei specii pentru prima dată în regiunea Carpaților se extinde mult arealul înspre estul Europei, deoarece până în prezent a fost semnalată doar în Insulele Canare (Valdecasas, 2002), Nordul Africii, Italia, în Alpi (Gerecke și Lehmann, 2005; Gerecke și Martin, 2006). Este considerată specie crenofilă (Gerecke și Martin, 2006), în probele din prezentul studiu fiind semnalată în probele de drift din Cheile Someșului Cald, practic în masa apei râului, aparținând fie zoobentosului, fie faunei de izvoare situate în amonte.

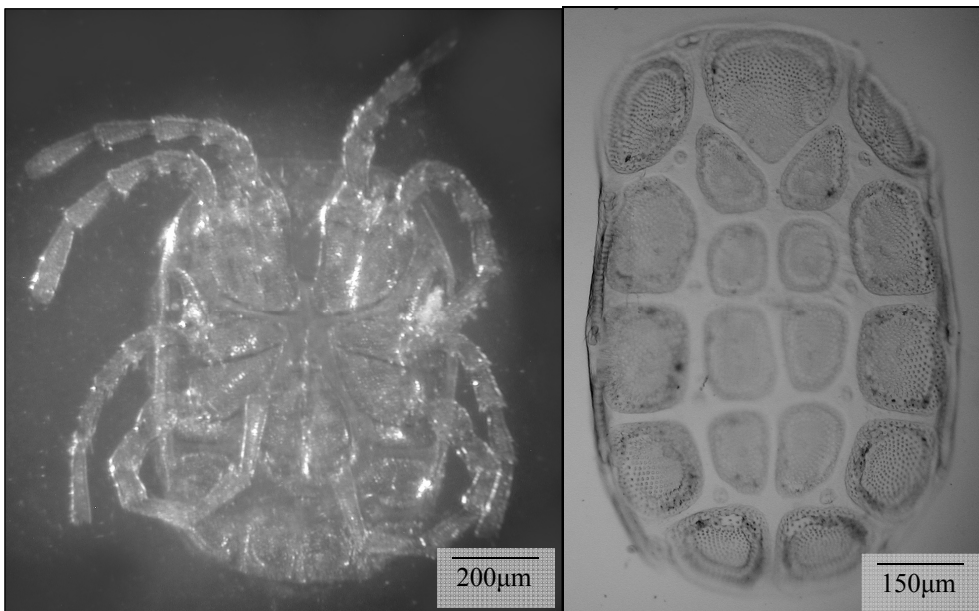


Fig. 9.4 *Panisellus thienemanni*, vedere ventrală (stânga), vedere dorsală (dreapta)





Fig. 9.5 *Sperchon mutilus* (vedere ventrală)

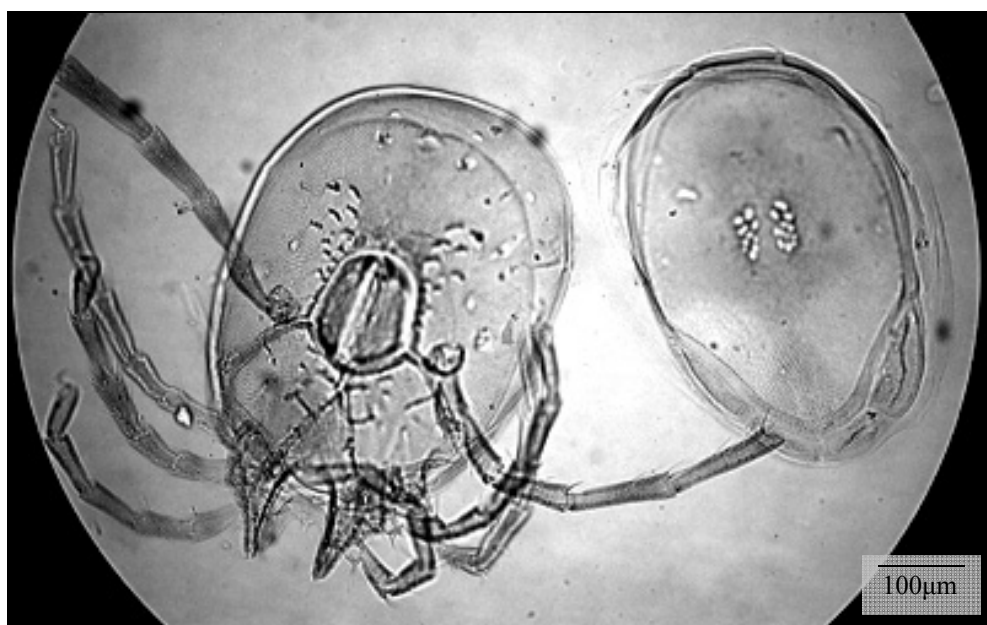


Fig. 9.6 *Torrenticola similis* (vedere ventrală (stânga), vedere dorsală (dreapta))

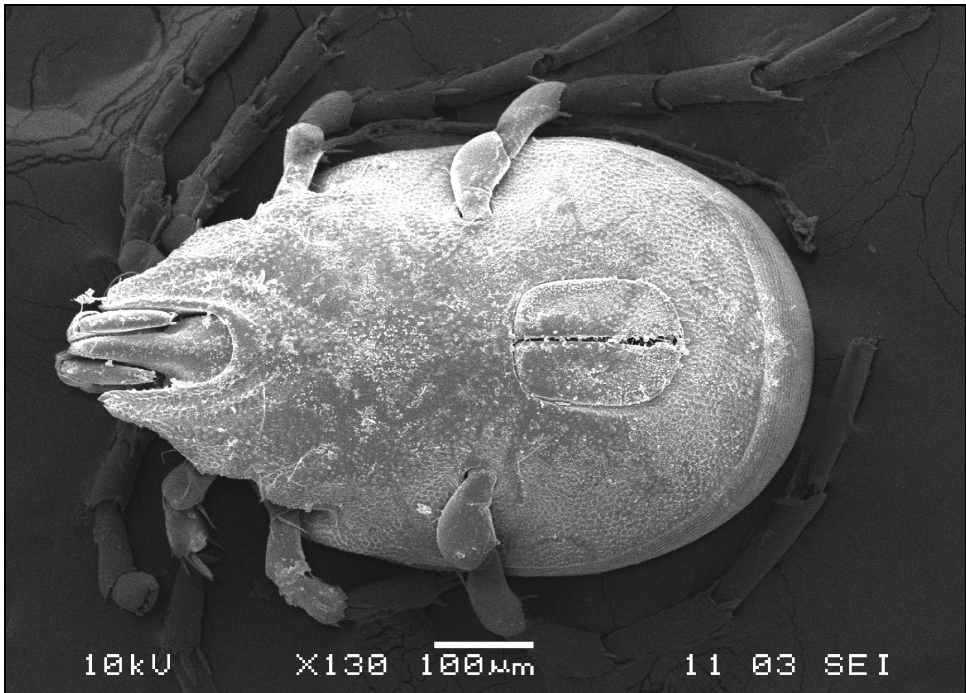
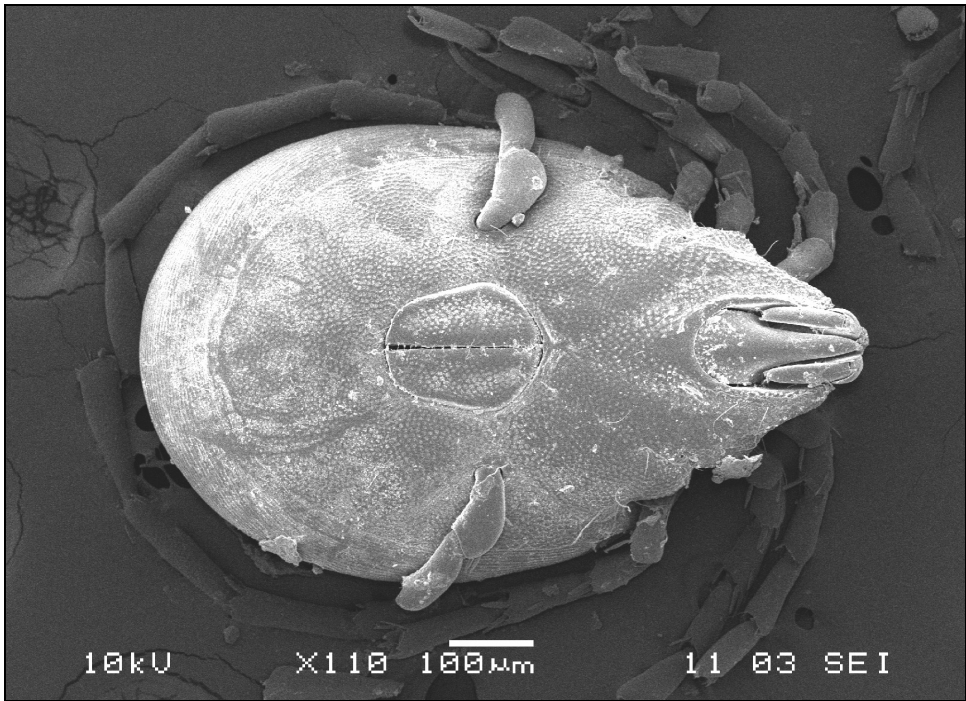


Fig. 9.7 *Torrenticola barsica* (femală vedere ventrală (sus), masculul vedere ventrală (jos))

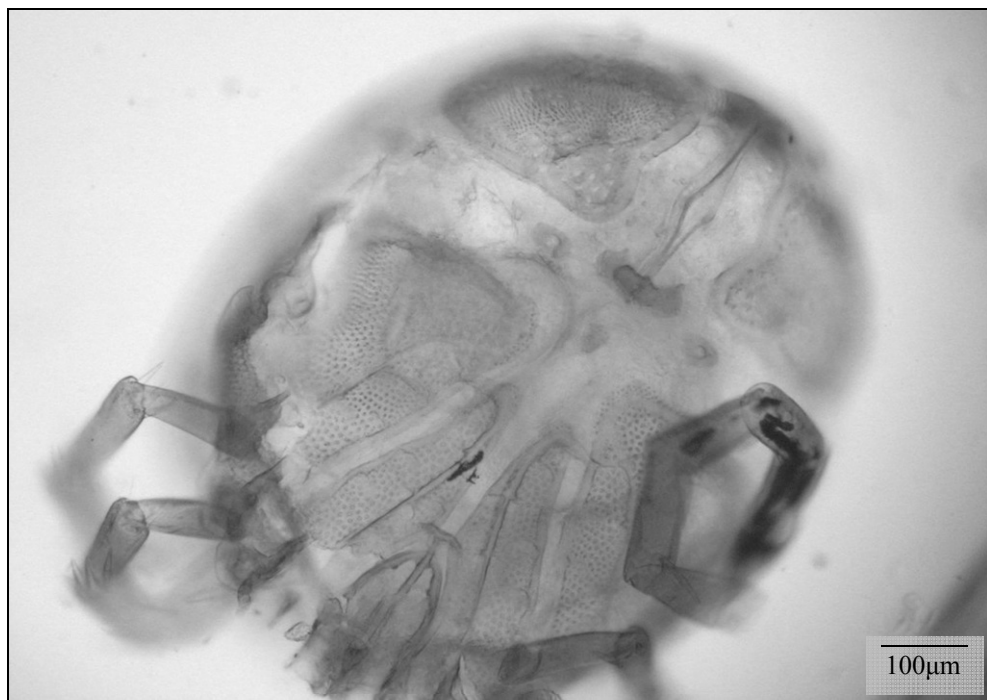


Fig. 9.8 *Feltria menzeli*, femelă (vedere ventrală (sus),vedere dorsală (jos))

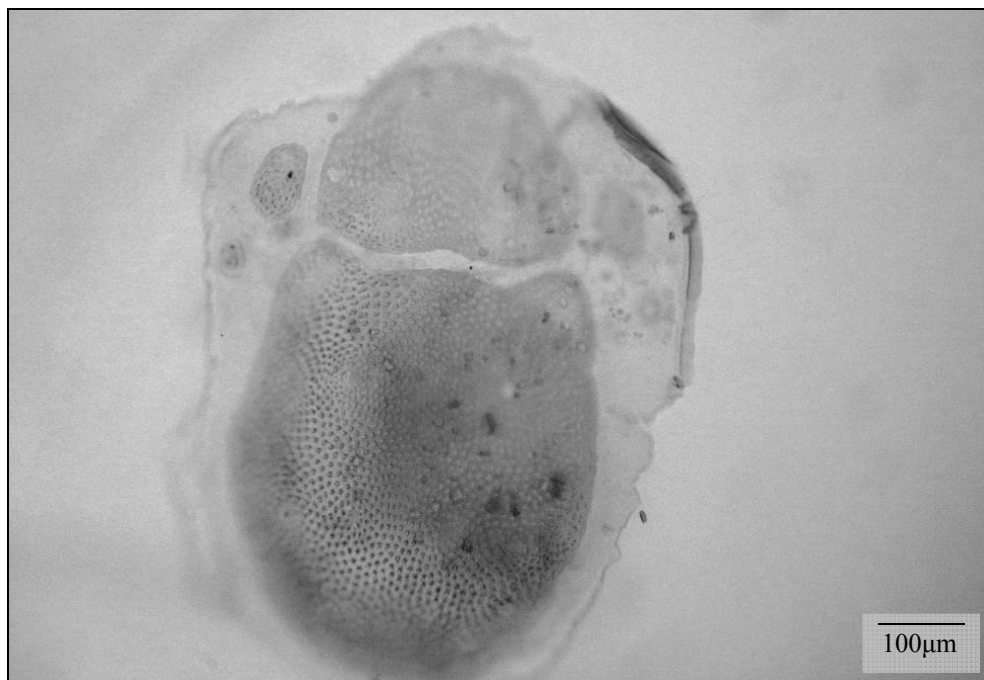


Fig. 9.9 *Feltria menzeli*, mascul (idiosoma vedere ventrală (sus), idiosoma vedere dorsală (jos))

## 10. Structura comunităților de acarieni acvatici din râurile studiate

### 10.1. Frecvența, abundența, densitatea și dinamica lunară a acarienilor acvatici

Există foarte puține studii în care să fie analizate probe cantitative de acarieni acvatici din râuri, de-a lungul unui sau mai multor ani. Angélier și colaboratorii (1963), Efford (1966), Bader (1977), Meyer (1994) și Gerecke (2002) prin studiile lor au adus informații cu privire la densitatea, abundența, dinamica, ciclul de viață și alte aspecte privind ecologia acestui grup. Dinamica populațiilor de acarieni acvatici a fost puțin înțeleasă și nu foarte documentată în diferite habitate, astfel în viitor fiind necesare studii pe termen lung (Smith și Cook, 1991).

Aspecte privind frecvența, abundența, densitatea și dinamica lunară a acarienilor acvatici de la cele 10 stații de prelevare cuprinse în programul intensiv de colectare lunară a probelor în cei doi ani 2003 și 2004 sunt analizate în cele ce urmează.

În tabelul 10.1 sunt prezentate valorile frecvențelor (%) tuturor speciilor de acarieni acvatici determinate separat la fiecare stație și de asemenea frecvența înregistrată de fiecare specie raportată la toate probele. Genurile *Atractides*, *Sperchon* și *Torrenticola* sunt cele care au înregistrat cele mai ridicate valori ale frecvenței în cadrul celor 356 de probe analizate. Din genul *Atractides* cu frecvențe ridicate calculate pentru toate probele, au fost speciile: *A. nodipalpis* cu cea mai mare frecvență de peste 30%, *A. gibberipalpis* cu 22,47% și deutonimfele acestui gen au avut o frecvență de peste 32%. Genul *Sperchon* a prezentat două specii, *S. brevirostris* și *S. glandulosus* cu frecvențe calculate pentru toate probele, de peste 20%. *Torrenticola amplexa* și *T. elliptica* au înregistrat de asemenea frecvențe de peste 20%. Genul *Lebertia* nu a fost identificat la nivel de specie, înregistrând astfel ca gen o frecvență foarte ridicată de 64%.

În ceea ce privește frecvența speciilor calculate la fiecare stație separat, în bazinul hidrografic al Someșului Cald se remarcă la stațiile SC1 și SC4 că *Sperchon brevirostris* este specia cu frecvența cea mai ridicată de

peste 84% și respectiv 40%, iar la stația SC2 *Sperchon glandulosus* cu o frecvență de peste 39%. La stațiile SC3 și SC5 specia cu frecvența cea mai ridicată este din cadrul genului *Torrenticola*, astfel *T. elliptica* a fost prezentă în 52,38% din probele de la stația SC3 și respectiv *T. amplexa* în 74,36% din probele de la stația SC5. Pe Someșul Rece la stația de la izvoare, SR1, *Atractides loricatus* are frecvența cea mai ridicată de peste 67%, de altfel, fiind prezentă doar la această stație. La stația SR2, *Sperchon glandulosus* a fost prezentă în peste 64% din probele analizate. La stația de la aducțiune, SR3, speciile *Sperchon brevis* și *S. hispidus* au fost întâlnite ambele în 31,43% din probe. La stația SR4 *Torrenticola amplexa* este în peste 82% din probe, iar la stația SM, specia *Hygrobatas fluviatilis* atinge frecvența de 38,1%, fiind prezentă doar la această stație.

Tabel 10.1 Frecvența (%) de apariție a speciilor de acarieni acvatici în probele prelevate în cei doi ani de studiu, 2003-2004, la stațiile din bazinul hidrografic al Someșului Mic (pentru abrevierile speciilor a se vedea subcapitolul 6.4.)

	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SR1	SR2	SR3	SR4	SM	Total probe
<i>Pami</i>	0	0	0	0	0	14,7	0	0	0	0	1,4
<i>Pex</i>	0	0	4,8	0	0	0	0	0	0	0	0,6
<i>Pin</i>	2,6	4,9	2,4	4,0	10,3	0	16,7	8,6	51,3	0	11,0
<i>Wath</i>	2,6	0	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0,6
<i>Spve</i>	0	4,9	11,9	0	7,7	2,9	0	0	2,6	0	3,4
<i>Sbr</i>	84,2	34,2	40,5	40	5,1	0	33,3	31,4	5,1	0	28,7
<i>Scl</i>	0	0	0	0	53,9	0	45,2	2,9	10,3	14,3	13,5
<i>Sgl</i>	7,9	39,0	28,6	16,0	5,1	0	64,3	20	12,8	0	21,4
<i>Shi</i>	0	0	21,4	0	7,7	0	14,3	31,4	30,8	23,8	12,9
<i>Smu</i>	0	0	0	0	0	64,7	0	0	0	0	6,2
<i>Ssq</i>	0	0	0	0	0	14,7	0	0	0	0	1,4
<i>Sth</i>	0	0	0	0	0	5,9	0	0	0	0	0,6
<i>Ssp.(dy)</i>	0	22,0	26,2	8,0	18,0	23,5	57,1	14,3	7,7	28,6	21,1
<i>Lsp.</i>	47,4	75,6	88,1	40	79,5	79,4	61,9	48,6	48,7	57,1	64,0
<i>Mma</i>	0	22,0	40,5	0	43,6	0	0	8,6	35,9	0	16,9
<i>Tam</i>	0	17,1	42,9	0	74,4	0	0	2,9	82,1	4,8	24,7
<i>Tan</i>	0	0	9,5	0	20,5	0	0	0	0	4,8	3,7
<i>Tba</i>	0	7,3	35,7	0	59,0	0	2,4	8,6	48,7	23,8	19,4
<i>Tdu</i>	0	7,3	9,5	0	10,3	0	0	2,9	38,5	4,8	7,9
<i>Tel</i>	39,5	51,2	52,4	36,0	2,6	0	14,3	17,1	18,0	0	24,4
<i>Tje</i>	0	0	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0,3
<i>Tsi</i>	0	2,4	45,2	0	2,6	0	0	0	2,6	0	6,2
<i>Tsp.(dy)</i>	31,6	29,3	28,6	12,0	66,7	0	2,4	5,7	66,7	14,3	27,3
<i>Hca</i>	2,6	0	4,8	4,0	5,1	0	54,8	5,7	2,6	9,5	9,6
<i>Hfl</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38,1	2,3
<i>Hfo</i>	18,4	12,2	14,3	0	18,0	8,8	14,3	0	0	9,5	10,1
<i>Hni</i>	0	2,4	2,4	0	0	2,9	0	0	0	0	0,8
<i>Hno</i>	0	0	0	0	0	11,8	0	0	0	0	1,1

Continuarea Tabel 10.1

	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SR1	SR2	SR3	SR4	SM	Total probe
<i>Hsp.</i> (dy)	5,3	4,9	7,1	0	23,1	14,7	28,6	2,9	2,6	28,6	11,5
<i>Agi</i>	50	34,2	11,9	0	12,8	0	47,6	40	7,7	0	22,5
<i>Ala</i>	0	0	0	0	15,4	0	0	0	0	0	1,7
<i>Alo</i>	0	0	0	0	0	67,7	0	0	0	0	6,5
<i>Ano</i>	23,7	31,7	33,3	12,0	69,2	0	14,3	14,3	61,5	28,6	30,1
<i>Aob</i>	23,7	24,4	2,4	20	5,1	0	9,5	0	0	0	8,7
<i>Ate</i>	5,3	29,3	11,9	4,0	18,0	0	19,1	2,9	0	0	10,1
<i>Aac</i>	0	2,4	2,4	0	20,5	0	0	0	0	0	2,8
<i>Asp.</i> (dy)	39,5	34,2	38,1	20	59,0	8,8	26,2	31,4	38,5	4,8	32,0
<i>Fmi</i>	2,6	0	0	0	0	8,8	0	0	2,6	0	1,4
<i>Fse</i>	0	7,3	0	0	2,6	8,8	0	0	2,6	4,8	2,5
<i>Fzs</i>	0	2,4	0	0	0	0	9,5	14,3	0	0	2,8
<i>Fru</i>	2,6	26,8	0	0	0	0	0	0	0	0	3,4
<i>Fsp.</i> (dy)	0	0	0	0	0	2,9	2,4	2,9	7,7	0	1,7
<i>Fre</i>	0	4,9	7,1	0	0	0	0	2,9	12,8	0	3,1
<i>Axin</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2,6	0	0,3
<i>Wro</i>	39,5	12,2	33,3	0	10,3	0	0	0	18,0	0	12,6
<i>Ljma</i>	21,1	31,7	31,0	4,0	2,6	0	0	0	7,7	4,8	11,2
<i>Leca</i>	0	0	0	0	2,6	0	0	0	2,6	0	0,6
<i>Ater</i>	5,3	17,1	14,3	0	20,5	0	4,8	5,7	48,7	4,8	13,2
<i>Atsc</i>	0	7,3	14,3	0	46,2	0	31,0	5,7	51,3	19,1	18,5
<i>Atsp</i>	2,6	0	4,8	0	12,8	0	0	5,7	7,7	14,3	4,5
<i>Atsp.</i> (dy)	0	0	0	0	0	0	2,4	0	10,3	4,8	1,7
<i>Kal</i>	0	2,4	0	0	2,6	0	0	2,9	0	0	0,8
<i>Kcl</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	0	0,8
<i>Kru</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2,6	0	0,3
<i>Ksp.</i> (dy)	0	0	0	0	0	0	0	2,9	0	0	0,3
<i>Sila</i>	2,6	2,4	0	12,0	0	0	2,4	0	5,1	0	2,3
<i>Kla</i>	0	0	0	4,0	2,6	0	0	0	0	0	0,6
<i>la</i>	15,8	14,6	9,5	8,0	7,7	29,4	7,1	8,6	5,1	9,5	11,5

La stația situată în aval de cheile Someșului Cald, SC1, în cadrul comunităților de acarieni acvatici s-au identificat 23 de taxoni. *Sperchon brevirostris* este specia dominantă cu o abundență numerică procentuală maximă de 77,78% în luna iunie a anului 2004 și densitatea medie de 100 ind/mp urmată de *Woolastookia rotundifrons* cu abundența de 11,06% și densitatea medie de 36 ind/mp. Din dinamica densităților speciei *Sperchon brevirostris* (Fig. 10.1) reiese faptul că valori ridicate ale densității sunt în lunile de vară, în ambii ani de prelevare, cu maxima de 345 ind/mp în luna iulie a anului 2003. *Woolastookia rotundifrons*, specie care trăiește în izvoare și hiporeic (Gerecke, 1994), are valori maxime ale densității (251 ind/mp), în mai 2003, provenind în bentos (zona epigee), din izvoarele din amonte și din hiporeic, primăvara când prin topirea zăpezilor este antrenată din apa din subteran în râu. Această migrație pe verticală între zona epigee

și cea hipogee a speciilor tipice hiporeicului pe perioada unui an a mai fost semnalată și în studii anterioare de Mayer (1994).

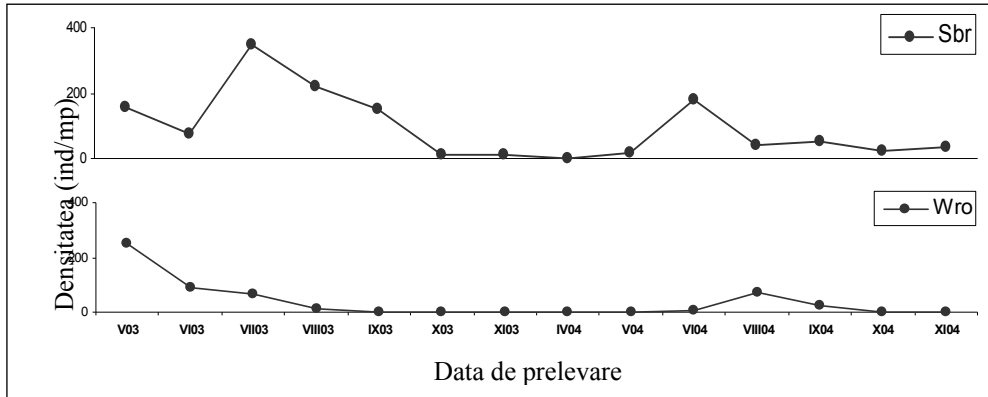


Fig. 10.1 Dinamica densității (ind/mp) speciilor: *Sperchon brevirostris* (Sbr) și *Woolastookia rotundifrons* (Wro), la stația SC1 în anii 2003 și 2004

Speciile genului *Atractides* prezintă maxime ale densității în lunile de vară și toamnă. *Atractides gibberipalpis* a atins densitatea maximă de 50 ind/mp, în septembrie 2003, și valori ridicate în cel de al 2-lea an toamna, *Atractides nodipalpis* a înregistrat densitatea maximă (44 ind/mp) în iulie 2003, iar celelalte specii: *A. oblongus* și *A. tener* au avut valori mici ale densității, cu media pe cei doi ani de sub 4 ind/mp. Deutonimfele acestui gen, care aparțin cu siguranță mai multor specii, au avut densitatea ridicată în august (2003) și septembrie (2004) (Fig. 10.2).

*Torrenticola elliptica* și deutonimfele acestui gen au înregistrat maxime ale densității în luna iunie a anului 2003, cu 56 ind/mp și respectiv 66 ind/mp. Genul *Lebertia* are densități mai ridicate vara în anul 2003 și toamna în 2004 (Fig. 10.2). Se remarcă o ușoară decalare a valorilor ridicate ale densităților mai multor specii de la lunile de vară din anul 2003, înspre lunile de toamnă în 2004, probabil datorită faptului că anul 2003 a fost un an secetos cu puțină zăpadă, astfel perioada activă a organismelor începând mai devreme, în mai 2003 temperatura apei fiind de 12,1°C, spre diferență de anul 2004 care a avut mai multe precipitații, inclusiv zăpadă, iar în luna mai (2004) temperatura apei de 9,1°C, a întârziat dezvoltarea mai multor specii.



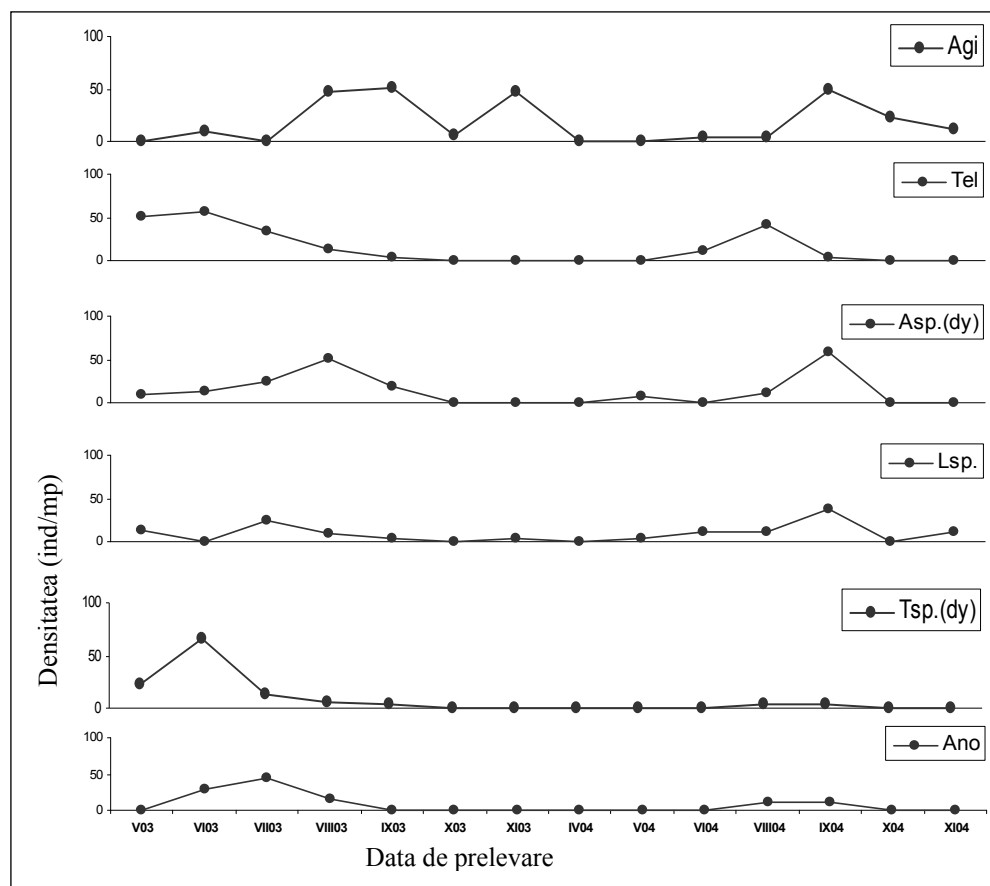


Fig. 10.2 Dinamica densității (ind/mp) speciilor: *Atractides gibberipalpis* (Agi), *Torrenticola elliptica* (Tel), *Atractides* sp. deutonymfa (Asp.(dy)), *Lebertia* sp. (Lsp.), *Torrenticola* sp. deutonymfa (Tsp.(dy)) și *Atractides nodipalpis* (Ano) la stația SC1 în anii 2003 și 2004

La stația situată pe râul Bătrâna, SC2, s-au identificat 33 de taxoni de acarieni acvatici în probele cantitative de zoobentos. Specia cu cea mai mare abundență numerică procentuală este *Torrenticola elliptica*, cu peste 58% în iunie 2003, având o densitate medie pe cei doi ani de prelevare de 61,37 ind/mp. Analizând dinamica densităților la *Torrenticola elliptica* și *T. amplexa* se remarcă faptul că în anul 2003 sunt prezente două vârfuri, unul în iunie și celălalt în august. Acest lucru se datorează ciclului de viață, masculii având un număr mult mai ridicat în august comparativ cu iunie, când predomină femelele. La *Torrenticola barsica* valoarea maximă a densității a fost toamna, iar deutonymfele genului *Torrenticola* au urmat

tendința dinamicii densităților speciile *Torrenticola elliptica* și *T. amplexa*. Deutonimfele genului *Atractides* au înregistrat valorile cele mai ridicate ale densității în lunile de vară atât în anul 2003 cât și în 2004, la fel și speciile *Sperchon glandulosus* și *Aturus crinutus*, (Fig. 10.3, Fig. 10.4).

Cu densitatea (media pe cei doi ani) mai mică de 5 ind/mp au fost prezenți restul de douăzeci și unu de taxoni. Dintre aceștia *Frontipodopsis reticulatifrons*, *Woolastookia rotundifrons*, *Kongsbergia alata*, *Stygomononia latipes* și *Ljania macilenta* sunt specii tipice mediul hiporeic și apar la stația SC2, în probele zoobentonice sporadic.

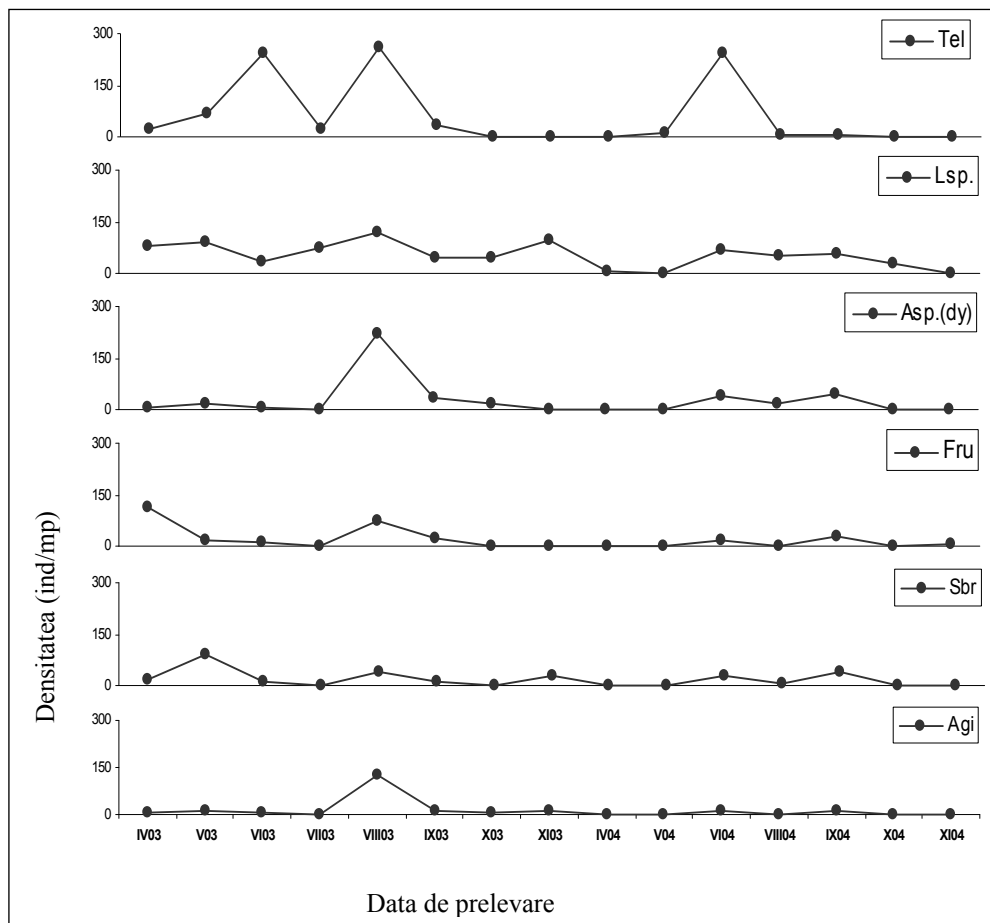


Fig. 10.3 Dinamica densității (ind/mp) speciilor: *Torrenticola elliptica* (Tel), *Lebertia* sp. (Lsp.), *Atractides* sp. deutonymfă (Asp(dy)), *Feltria rubra* (Fru), *Sperchon brevisrostris* (Sbr) și *Atractides gibberipalpis* (Agi), la stația SC2 în anii 2003 și 2004

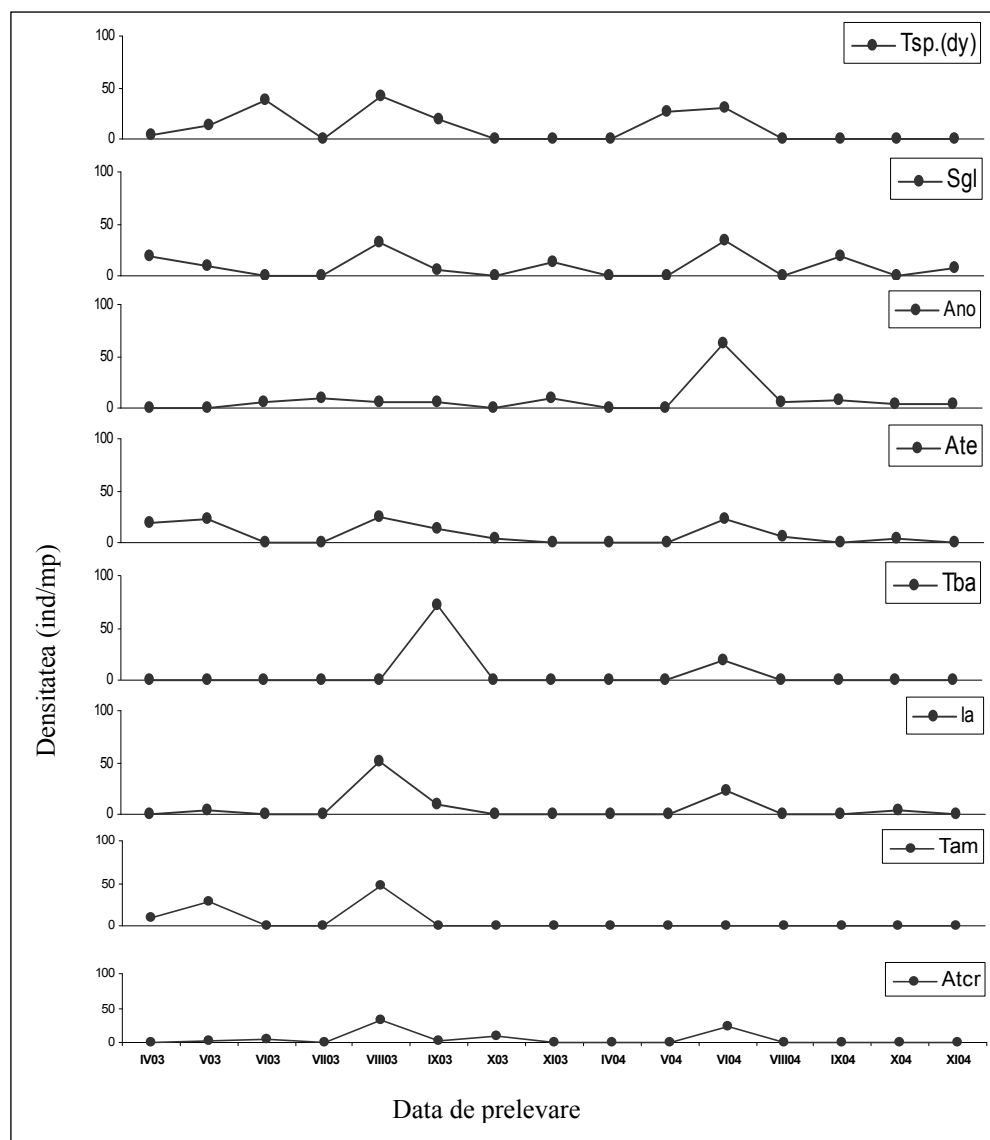


Fig. 10.4 Dinamica densității (ind/mp) speciilor: *Torrenticola* sp. deutonimă (Tsp.(dy)), *Sperchon glandulosus* (Sgl), *Atractides nodipalpis* (Ano), *Atractides tener* (Ate), *Torrenticola barsica* (Tba), larvae (la), *Torrenticola amplexa* (Tam) și *Aturus crinitus* (Atrcr) la stația SC2 în anii 2003 și 2004

*Feltria rubra*, specie considerată crenofilă sau crenobiontă (Di Sabatino și Cicolani, 2001) are densitatea cea mai ridicată primăvara în luna aprilie a anului 2003, de 113 ind/mp, provenind în probele bentonice din

izvoarele din amonte, primăvara când prin topirea zăpezilor crește debitul râului (Fig. 10.3). *Feltria setigera*, *F. zschokkei* și *F. minuta*, elemente crenofile (Gerecke și colab., 2009), sunt întâlnite în probele de zoobentos sporadic, atât la stația SC1 cât și la SC2, dar cu densități foarte reduse, provenite din izvoarele situate de-a lungul tronsoanelor de râuri din zona celor două stații.

La stația de pe Someșul Cald situată în amonte de Doda Pili, SC3, au fost identificați 34 de taxoni din grupul Hydrachnidia. Cele 7 specii care aparțin genului *Atractides* domină comunitatea de acarieni acvatici cu o abundență numerică procentuală de peste 32%, alături de genul *Lebertia*.

*Torrenticola elliptica* este specia cu abundența numerică procentuală cea mai ridicată, cu o medie de 13,65%, densitatea medie pe cei doi ani de prelevare de 54,75 ind/mp și densitatea maximă de 345,91 ind/mp în iunie 2003 (Fig. 10.5).

Toate speciile genului *Torrenticola*: *T. elliptica*, *T. similis*, *T. barsica*, *T. amplexa* și deutonimfele acestui gen au înregistrată densitatea maximă în lunile mai - iunie. Numărul deutonimfelor din genul *Torrenticola* întâlnit în probele de zoobentos este redus comparativ cu cel al adulților din acest gen, datorită faptului că nimfele speciei *T. elliptica* trăiesc în zona hiporeică (Gerecke și colab., 2005) (Fig. 10.5). *Monatractides madritensis*, care face parte, alături de genul *Torrenticola*, din Familia Torrenticolidae, a avut același tip de dinamică a densităților, cu maxime în vara anului 2003.

Se remarcă faptul că majoritatea speciilor, în anul 2003, au avut densități mai ridicate decât în anul 2004, excepție fac *Atractides nodipalpis* și *Atractides*. sp. (deutonimfele), care înregistrează valorile maxime în vara, respectiv primăvara anului 2004 și de asemenea *Ljania macilenta* care a avut maximul densității în octombrie 2004 (Fig. 10.6).

*Sperchon brevirostris* a avut densități mai scăzute comparativ cu stațiile precedente, SC1 și SC2, având valori maxime, în luna mai a anului 2003. *Woolastookia rotundifrons*, specie care trăiește în izvoare și hiporeic (Gerecke, 1994), a avut valori mai scăzute decât la stația din aval de cheile Someșului Cald, dar cu maxime tot în perioada de primăvară - vară timpurie (Fig. 10.6).

Douăzeci și doi de taxoni din cei identificați la stația SC3 nu au avut media densităților pe cei doi ani de prelevări peste 5 ind/mp. *Protzia exima*, specie care apare doar la stația SC3, a fost semnalată cu o densitate de 6,29 ind/mp, doar în luna mai a anului 2003. *Torenticola jeanneli*, specie tipică hiporeicului, (Motaș și colab., 1947a, 1947c) care a ajuns accidental în probele de zoobentos, a fost întâlnită doar la această stație situată pe Someșul Cald în amonte de Doda Piliu, numai în luna iunie a anului 2003 cu o densitate foarte scăzută de 3,14 ind/mp. *Wandesia thori* și *Frontipodopsis reticulatifrons*, specii tipice hiporeicului apar în lunile de primăvară și vară timpurie, când debitele sunt ridicate, datorită topirii zăpezilor. *Hygrobates foreli*, *H. calliger*, *H. nigromaculatus* și deutonimfele din acest gen apar sporadic cu densități lunare care nu depășesc 15 ind/mp. *Atractides gibberipalpis*, *A. oblongus*, *A. tener* și *A. acutirostris* apar de asemenea sporadic în probele de zoobentos, cu densități lunare care nu depășesc 10 ind/mp.

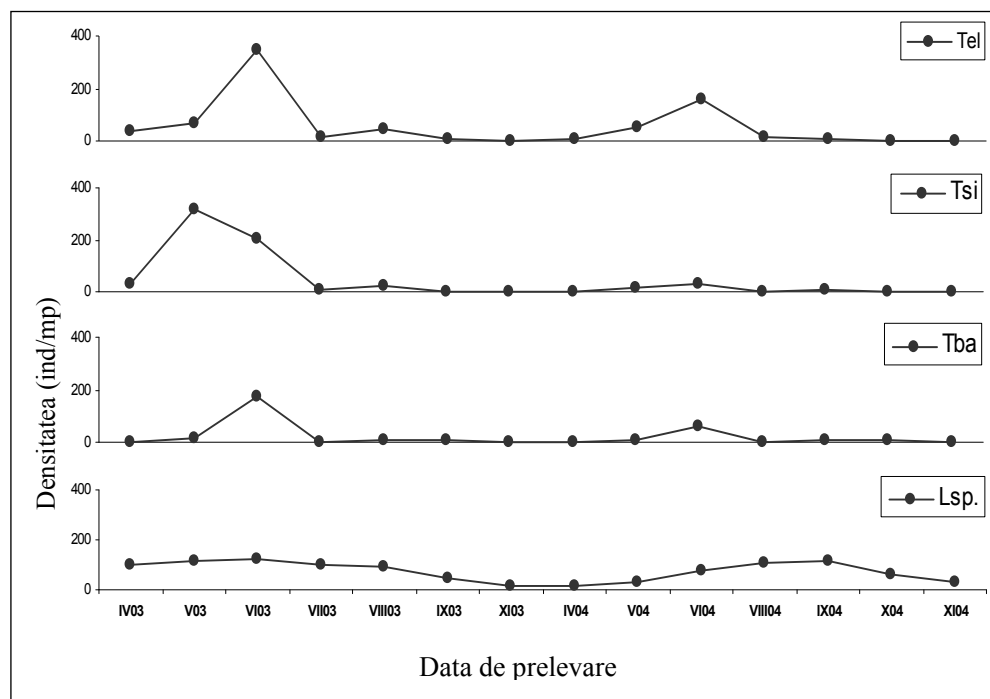


Fig. 10.5 Dinamica densității (ind/mp) speciilor: *Torrenticola elliptica* (Tel), *Torrenticola similis* (Tsi), *Torrenticola barsica* (Tba) și *Lebertia* sp. (Lsp.) la stația SC3 în anii 2003 și 2004

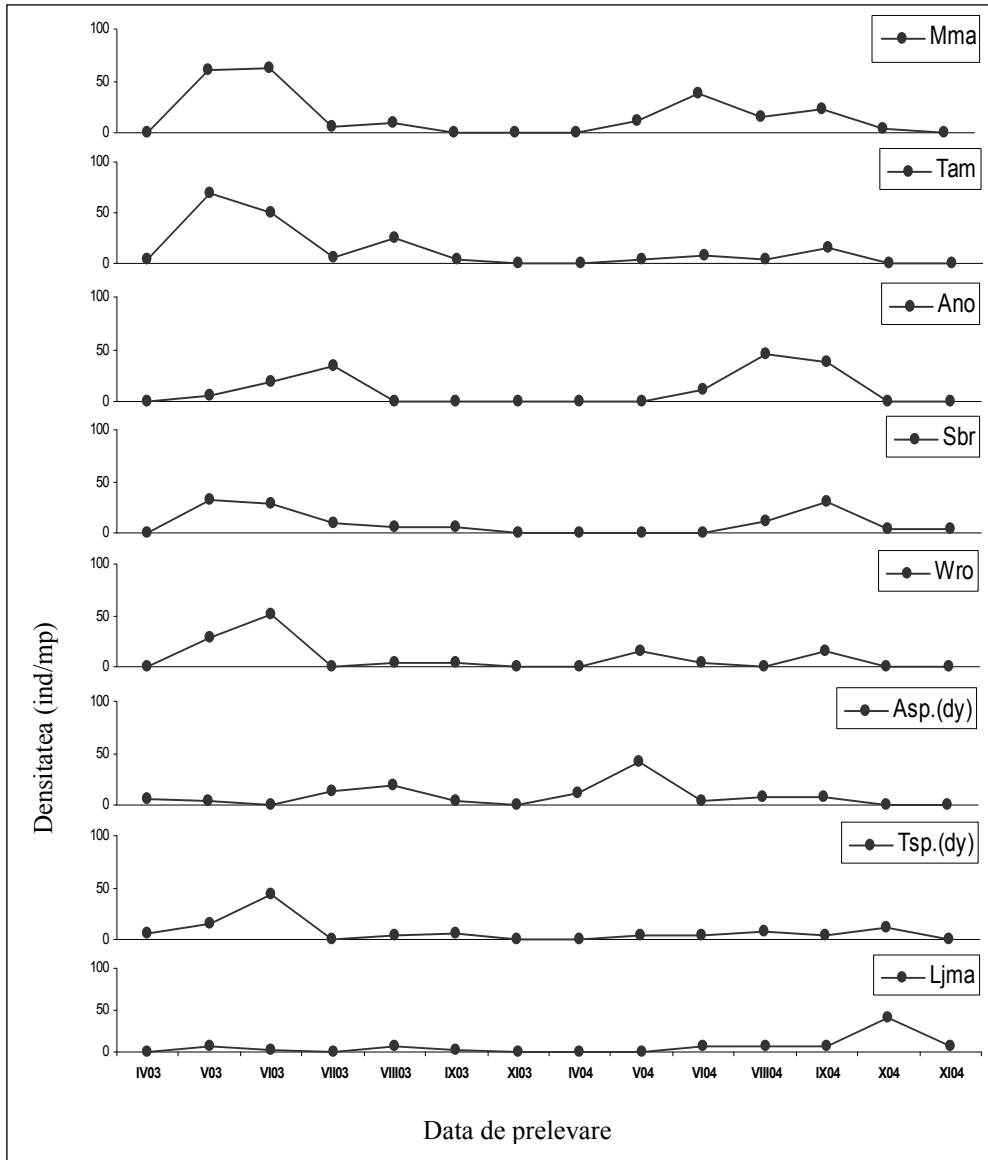


Fig. 10.6 Dinamica densității (ind/mp) speciilor: *Monatractides madritensis* (Mma), *Torrenticola amplexa* (Tam), *Atractides nodipalpis* (Ano), *Sperchon brevirostris* (Sbr), *Woolastookia rotundifrons* (Wro), *Atractides* sp. deutonimfă (Asp.(dy)), *Torrenticola* sp. deutonimfă (Tsp.(dy)) și *Ljanian macilenta* (Ljma) la stația SC3 în anii 2003 și 2004

La stația de pe Valea Firii (SC4) s-au identificat 16 taxoni, genul *Sperchon* fiind dominant cu o abundență numerică procentuală de peste

38%, urmat de genul *Torrenticola* și *Atractides* cu abundența numerică procentuală de 20% și respectiv 19%.

Densitățile tuturor speciilor sunt scăzute la această stație, astfel doar 3 specii au o medie a densității pe cei doi ani de prelevare în jurul valorii de 10 ind/mp, celelalte fiind sub 5 ind/mp.

*Sperchon brevirostris*, specia cu cea mai mare abundență numerică procentuală, de 23,99% (media pe cei doi ani), prezintă densități mai ridicate în anul 2003 comparativ cu 2004, cu maxima de 51,89 ind/mp, în luna august a anului 2003 (Fig. 10.7). *Torrenticola elliptica* prezintă maxime ale densității primăvara și vara timpuriu, similar cu situația de la stația SC3. *Ljania macilenta* și *Stygomononia latipes* sunt specii des întâlnite în hiporeic care apar sporadic în probele de zoobentos, cu densități reduse, preponderent primăvara, fiind antrenate din zona hiporeică datorită debitelor mari ale apei ca rezultat al topirii zăpezilor. *Krendowskia latissima*, specie rară (Motaș și Șoarec, 1940), a fost întâlnită tot în luna mai a anului 2004.

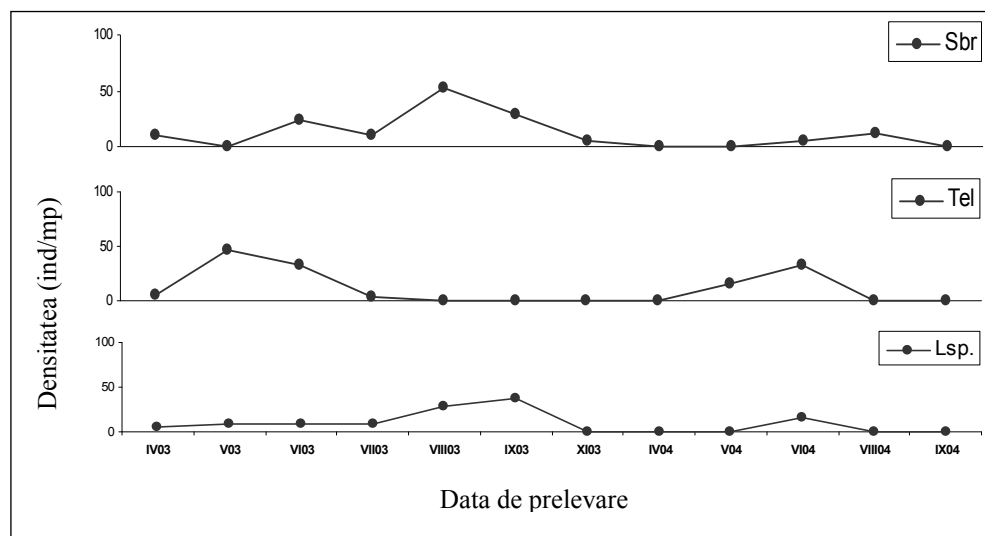


Fig. 10.7 Dinamica densității (ind/mp) speciilor: *Sperchon brevirostris* (Sbr), *Torrenticola elliptica* (Tel) și *Lebertia* sp. (Lsp.) la stația SC4 în anii 2003 și 2004

La stația de pe Someșul Cald, din amonte de lacul Tarnița (SC5), s-au înregistrat cele mai ridicate densități ale grupului Hydrachnidia,

comparativ cu restul stațiilor de prelevare cuprinse în programul intensiv de colectare.

La această stație s-a identificat cel mai mare număr de taxoni (36), iar *Torrenticola amplexa*, a avut cele mai mari abundențe numerice procentuale, cu media pe cei doi ani, de peste 21%, maxima de 56% în luna august a anului 2004 și densitatea cea mai ridicată de 246,07 ind/mp (media pe cei doi ani de prelevare), dar cu maxima de aproape 1.000 ind/mp, atinsă tot în luna august a anului 2004.

Celelalte specii ale genului *Torrenticola* și deutonimfele acestui gen au avut, la fel ca *T. amplexa*, valorile maxime ale densității în luna august, în ambii ani. *Atractides nodipalpis* și *A. gibberipalpis* au avut valori ridicate ale densităților în lunile de vară, respectiv toamnă, iar deutonimfele genului *Atractides* au fost prezente în număr mai ridicat primăvara (Fig. 10.8). *Sperchon clupeiifer* este prezent doar la această stație din bazinul hidrografic al Someșului Cald luând locul celorlalte specii ale genului *Sperchon* (*S. brevirostris*, *S. glandulosus*, *S. hispidus*), care aici sunt prezente cu densități de sub 1 ind/mp (media pe cei doi ani de prelevare). Astfel *Sperchon clupeiifer*, considerată specie crenofilă în Sicilia (Gerecke și Di Sabatino, 1996b) sau stenotermă în nordul Italiei (Di Sabatino și colab, 2000a), are densitatea medie de peste 27 ind/mp, cu valori ridicate în lunile de vară - toamnă, spre deosebire de speciile genului *Sperchon*, întâlnite la stațiile din amonte, care aveau densități ridicate primăvara - vara (Fig. 10.9). *Aturus scaber* a avut o densitate de peste 17 ind/mp (media pe cei doi ani de prelevare), cu valori ridicate pe parcursul verii și a toamnei, cu maxima în august 2003, de 56,75 ind/mp, iar specia *Aturus crinitus* a avut valori mai ridicate ale densității tot în perioada vară - toamnă.

*Atractides latipes*, specie hiporeofilă, ritrobiontă (Gerecke, 2003), a fost semnalată numai la această stație, cu o densitate scăzută de 2,76 ind/mp (media pe cei doi ani), cu maxima în luna iunie 2004, de 25,93 ind/mp.

*Ljania macilenta*, *Woolastookia rotundifrons* și *Kongsbergia alata* sunt specii des întâlnite în hiporeic, care apar sporadic în probele de zoobentos, cu densități reduse, fiind antrenate din zona hiporeică. Celelalte specii prezente la această stație au fost semnalate sporadic, cu densități foarte reduse.



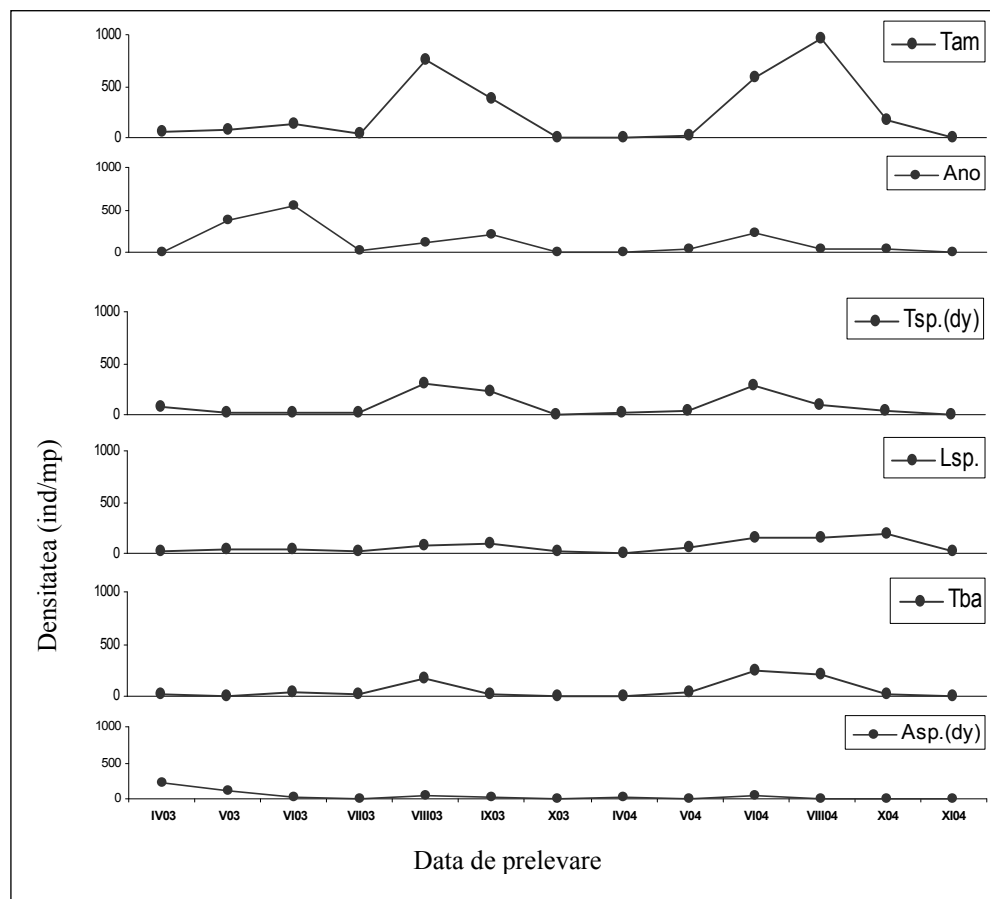


Fig. 10.8 Dinamica densității (ind/mp) speciilor: *Torrenticola amplexa* (Tam), *Atractides nodipalpis* (Ano), *Torrenticola* sp. deutonymfă (Tsp.(dy)), *Lebertia* sp. (Lsp.), *Torrenticola barsica* (Tba) și *Atractides* sp. deutonymfă (Asp.(dy)) la stația SC5 în anii 2003 și 2004

La stația SR1, s-au identificat 17 taxoni, genul *Lebertia* fiind dominant cu o abundență numerică procentuală de peste 42% (media pe cei doi ani). Șase specii apar doar aici: *Panisus michaeli*, *Sperchon mutilius*, *S. squamosus*, *S. thienemanni*, *Hygrobates norvegicus* și *Atractides loricatus*, toate fiind crenobionte sau crenofile (Cicolani și colab., 1996, Gerecke, 1994; Gerecke și colab., 1998, 2009). Valorile densităților la toate speciile sunt scăzute, maximele nu depășesc 125 ind/mp.

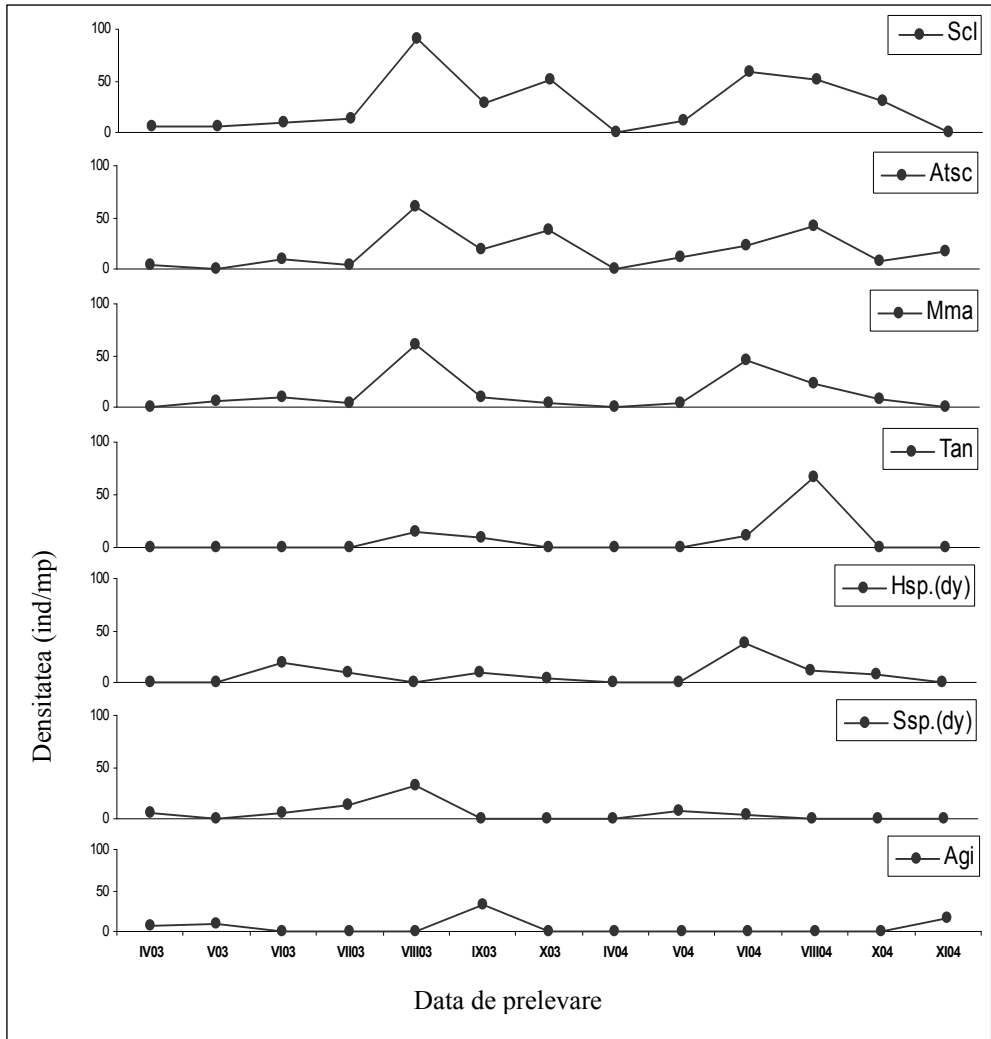


Fig. 10.9 Dinamica densității (ind/mp) speciilor: *Sperchon clupei* (Scl), *Aturus scaber* (Atsc), *Monatractides madritensis* (Mma), *Torrenticola anomala* (Tan), *Hygrobates* sp. deutonimfă (Hsp.(dy)), *Sperchon* sp. deutonimfă (Ssp.(dy)) și *Atractides gibberipalpis* (Agi) la stația SC5 în anii 2003 și 2004

*Sperchon mutilus* este specia cu cea mai mare densitate, de 31,25 ind/mp (media pe cei doi ani), având densitatea maximă înregistrată în luna august a anului 2003, de 88,05 ind/mp. *Atractides loricatus* este singura specie în cadrul genului prezentă la această stație cu valori ridicate ale densității primăvara și vara (Fig. 10.10).

La această stație, larvele acarienilor acvatici au atins valorile cele mai ridicate ale densității, comparativ cu restul stațiilor cuprinse în programul intensiv de colectare, de 8,12 ind/mp (media pe cei doi ani), cu o maximă de 56,6 ind/mp în luna mai (Fig. 10.10), probabil datorită zborului de compensație (înspre amonte, respectiv izvoare) al insectelor gazdă.

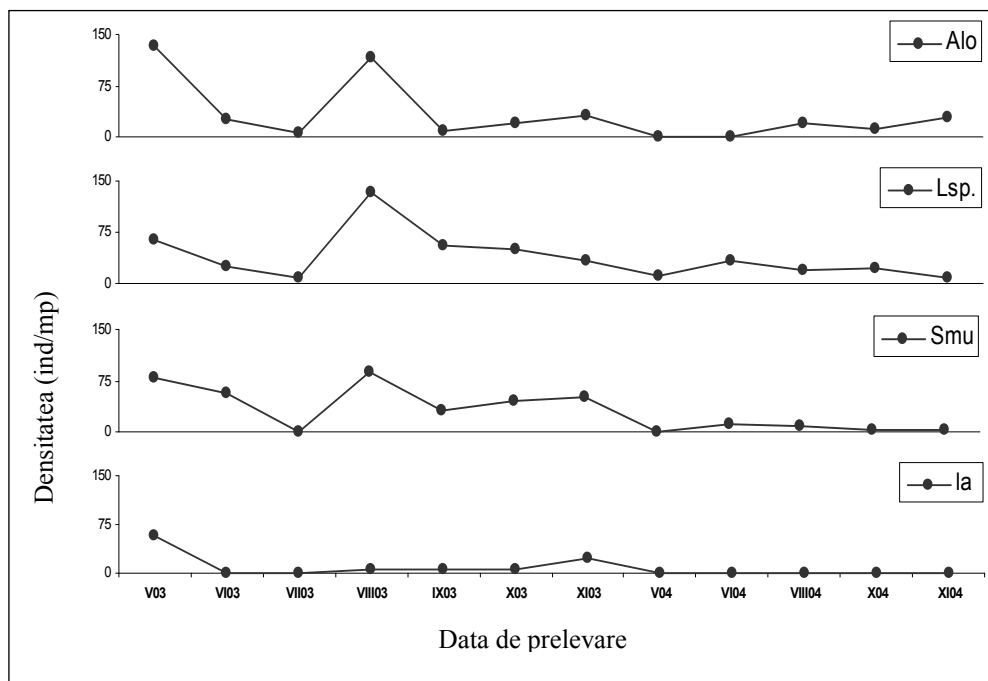


Fig. 10.10 Dinamica densității (ind/mp) speciilor: *Atractides loricatus* (Alo), *Lebertia* sp. (Lsp.), *Sperchon mutilus* (Smu) și larve (la) la stația SR1 în anii 2003 și 2004

La stația SR2 s-au identificat 25 de taxoni, genul *Sperchon* fiind dominant cu o abundență numerică procentuală de peste 46% (media pe cei doi ani). *Sperchon glandulosus* are densitatea cea mai ridicată la această stație, 63,03 ind/mp (media pe cei doi ani), cu valori ridicate în vară și toamnă, cu maxima de aproape 290 ind/mp în iunie 2003 (Fig. 10.11). *Sperchon clupeiifer* și *S. brevirostris* au avut densități ridicate în vara anului 2004, la fel și deutonimfele acestui gen (Fig. 10.11 și Fig. 10.12).

*Hygrobatas caliger* a avut valorile densității mai ridicate în anul 2004, cu maxima de 240 ind/mp, în august. Întârzierea cu care au apărut

deutonimfele genului *Hygrobates* în anul 2004 poate fi explicată prin prezența precipitațiilor mai abundente sub formă de zăpadă în anul 2004, comparativ cu 2003.

*Atractides gibberipalpis* a avut densitate ridicată vara și toamna, *Atractides nodipalpis* a înregistrat densitatea maximă în august 2004 (44,44 ind/mp) și *A. tener* au avut valori mici ale densității, cu maxima în luna mai a anului 2003 (28,3 ind/mp) (Fig. 10.12). Restul speciilor prezente la această stație au avut densități scăzute (media pe cei doi ani sub 5 ind/mp), fiind prezente sporadic.

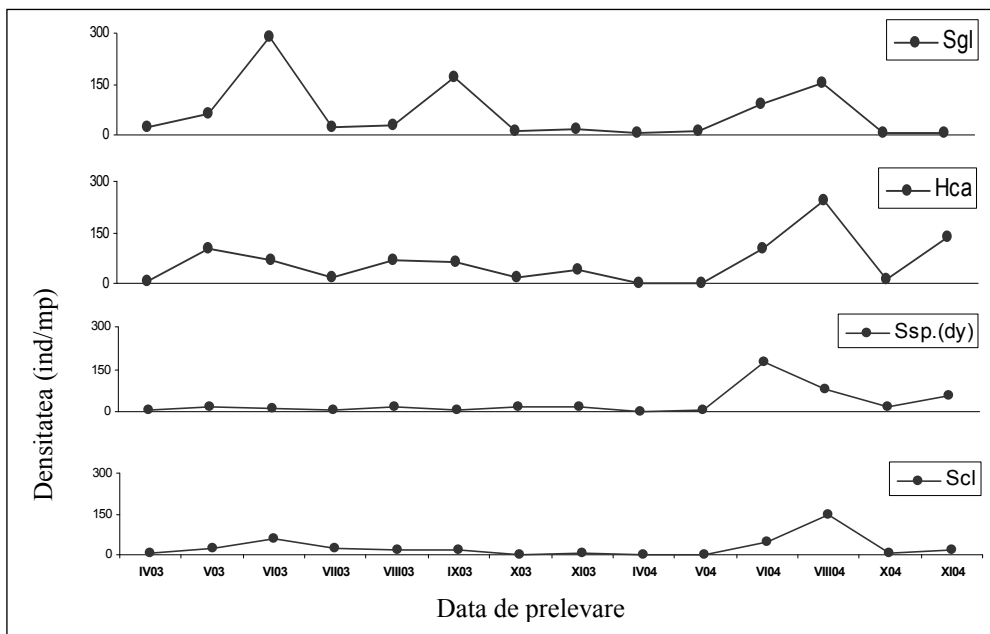


Fig. 10.11 Dinamica densității (ind/mp) speciilor: *Sperchon glandulosus* (Sgl), *Hygrobates caliger* (Hca), *Sperchon* sp. deutonymfă (Ssp.(dy)) și *Sperchon clupeiifer* (Scl) la stația SR2 în anii 2003 și 2004

La stația SR3, s-au identificat 28 de taxoni de acarieni acvatici în probele cantitative de zoobentos. Genurile *Atractides* și *Sperchon* au dominat comunitatea de acarieni acvatici, cu o abundență numerică procentuală de 26% și respectiv 25% (media pe cei doi ani).

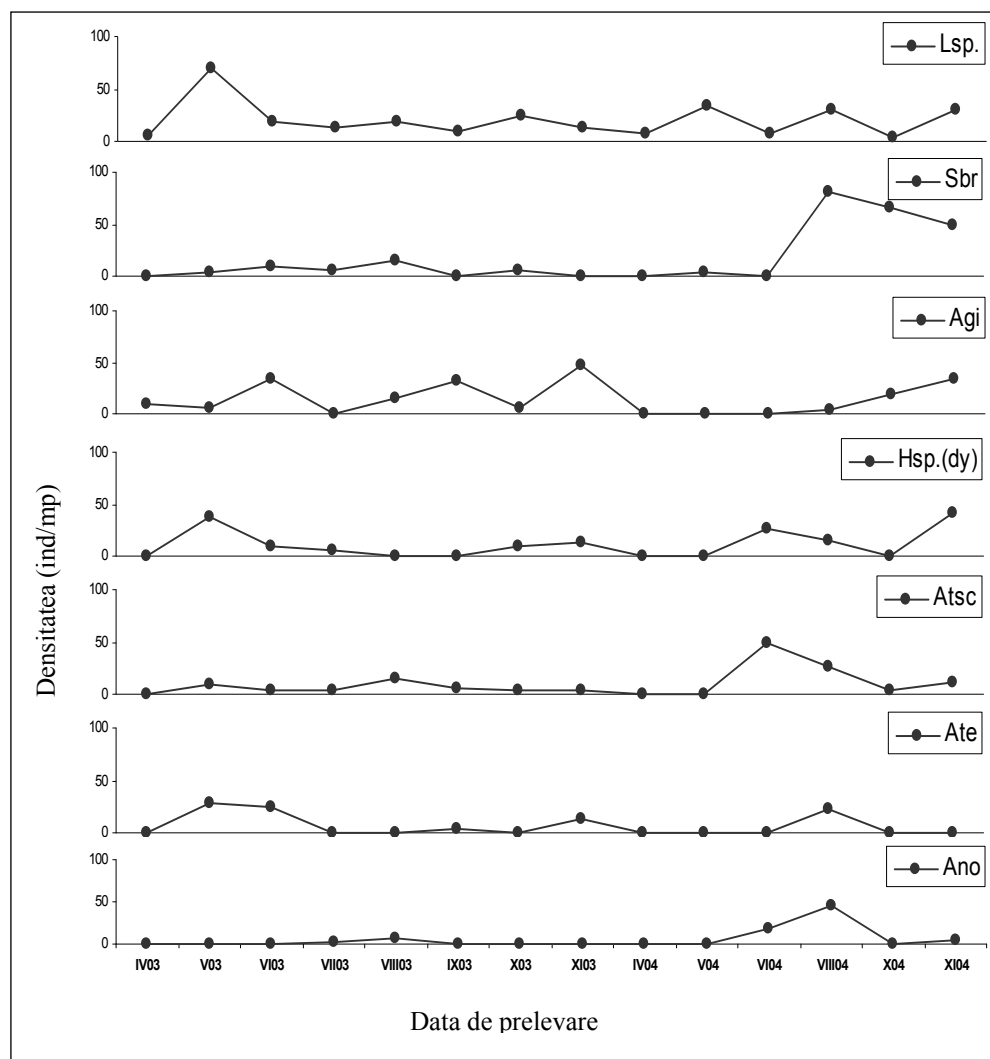


Fig. 10.12 Dinamica densității (ind/mp) speciilor: *Lebertia* sp. (Lsp.), *Sperchon brevis* (Sbr), *Atractides gibberipalpis* (Agi), *Hygrobatas* sp. deutonimfă (Hsp.(dy)), *Aturus scaber* (Atsc), *Atractides tener* (Ate) și *Atractides nodipalpis* (Ano) la stația SR2 în anii 2003 și 2004

La această stație densitatea tuturor speciilor de acarieni acvatici a avut valori foarte reduse, datorită influenței fluctuațiilor de debite din această zonă în care printr-o aducțiune subterană se transportă apă din bazinul hidrografic al Arieșului.

*Atractides gibberipalpis* a înregistrat valoarea cea mai ridicată a densității cu numai 34,59 ind/mp în luna septembrie a anului 2003, iar

densitatea medie pe cei doi ani de 8,96 ind/mp (Fig. 10.13), restul taxonilor au avut densități foarte reduse de sub 5 ind/mp (media pe cei doi ani).

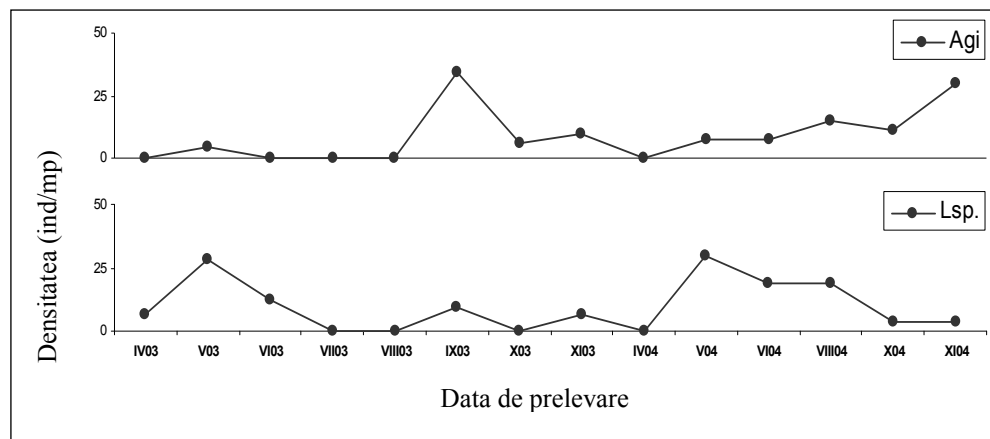


Fig. 10.13 Dinamica densității (ind/mp) speciilor: *Atractides gibberipalpis* (Agi) și *Lebertia* sp. (Lsp.) la stația SR3 în anii 2003 și 2004

La stația situată în aval de Măguri-Răcătau pe Someșul Rece, SR4, s-a semnalat cel mai mare număr de taxoni, 36, cu genul *Torrenticola* ca grup dominant, cu o abundență numerică procentuală care depășește 57% (media pe cei doi ani). *Torrenticola amplexa* este specia care a înregistrat cea mai mare densitate, de 131,61 ind/mp (media pe cei doi ani), cu valoarea maximă în luna iunie a anului 2003, de aproape 450 ind/mp. *Torrenticola barsica*, *T. dudichi* și *T. elliptica* au valori ridicate ale densității primăvara și vara. Deutonomifele acestui gen apar în număr foarte mare cu aproximativ o lună înaintea adulților (Fig. 10.14, Fig. 10.15). *Monatractides madritensis* a înregistrat densitățile cele mai ridicate tot în luna iunie, atât în anul 2003 cât și în anul 2004 (Fig. 10.15).

*Atractides nodipalpis* a avut densități ridicate pe timpul verii cu maxima de aproape 180 ind/mp în iunie 2003, deutonomifele acestui gen au fost prezente cu densități ridicate cu o lună mai devreme față de adulți (Fig. 10.14).

*Aturus scaber* și *A. crinitus* au densitățile cele mai ridicate la acest punct de prelevare comparativ cu restul stațiilor, cu media pe cei doi ani de 66,04 ind/mp și respectiv 47,17 ind/mp.

*Protzia invalvaris* a fost prezentă cu o densitate ridicată de 13,58 ind/mp (media pe cei doi ani) la această stație, comparativ cu restul punctelor de colectare la care nu a depășit 2 ind/mp (media pe cei doi ani). În luna septembrie a anului 2003 densitatea speciei *Protzia invalvaris* a atins maxima de 78,62 ind/mp.

Speciile genului *Sperchon* au avut densități sub 2 ind/mp (media pe cei doi ani), cu excepția speciei *S. hispidus* care a înregistrat o densitate de 6,42 ind/mp, cu maxima de 25,16 ind/mp în septembrie 2003 (Fig. 10.15).

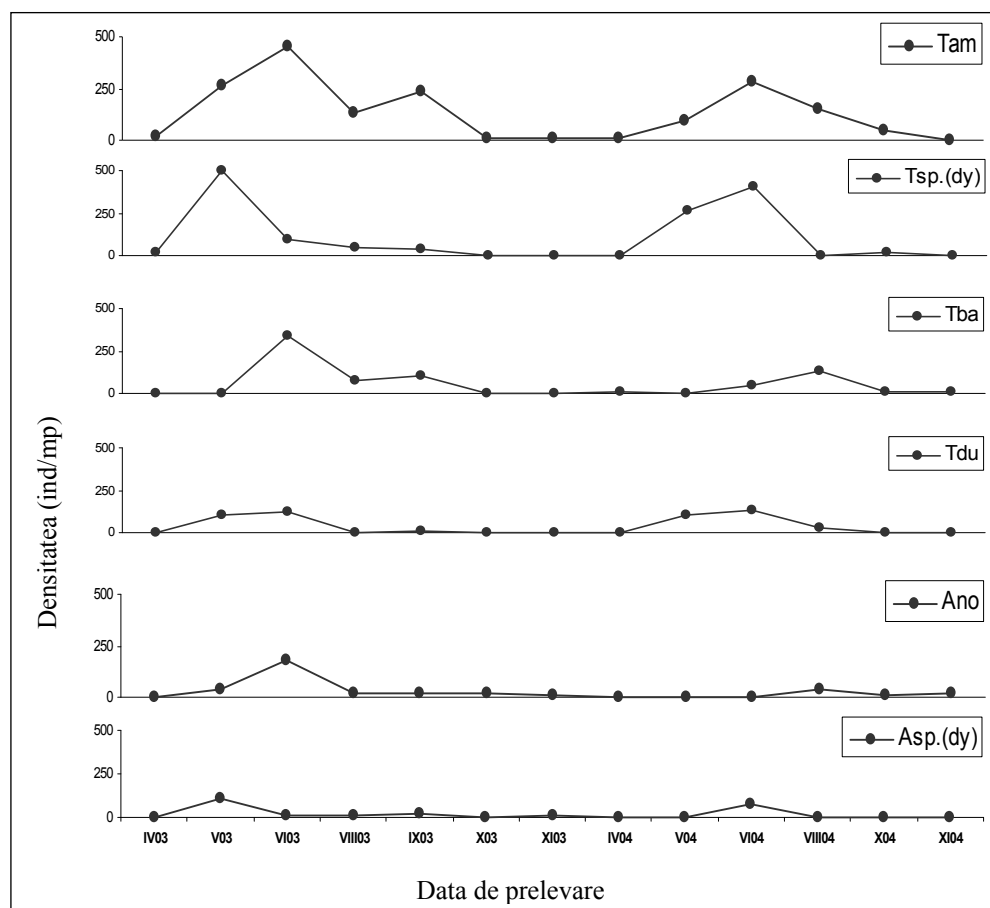


Fig. 10.14 Dinamica densității (ind/mp) speciilor: *Torrenticola amplexa* (Tam), *Torrenticola* sp. deutonymfa (Tsp.(dy)), *Torrenticola barsica* (Tba), *Torrenticola dudichi* (Tdu), *Atractides nodipalpis* (Ano) și *Atractides* sp. deutonymfa (Asp.(dy)) la stația SR4 în anii 2003 și 2004

*Axonopsis inferorum*, specie hiporeobiontă (Pešić și Gerecke, 2003), *Kongsbergia clypeata*, specie freatobiontă, după Angelier (1953), iar după Motaș și colaboratorii freatofilă sau probabil freatobiontă (Motaș și colab., 1947a, 1958; Motaș și Tanasachi 1962, 1963), și *K. ruttneri*, specie găsită în hiporeic, freatofilă (Motaș și colab., 1947a, 1958; Motaș și Tanasachi 1963), sunt prezente doar la stația SR4, în anul 2004, cu densități reduse.

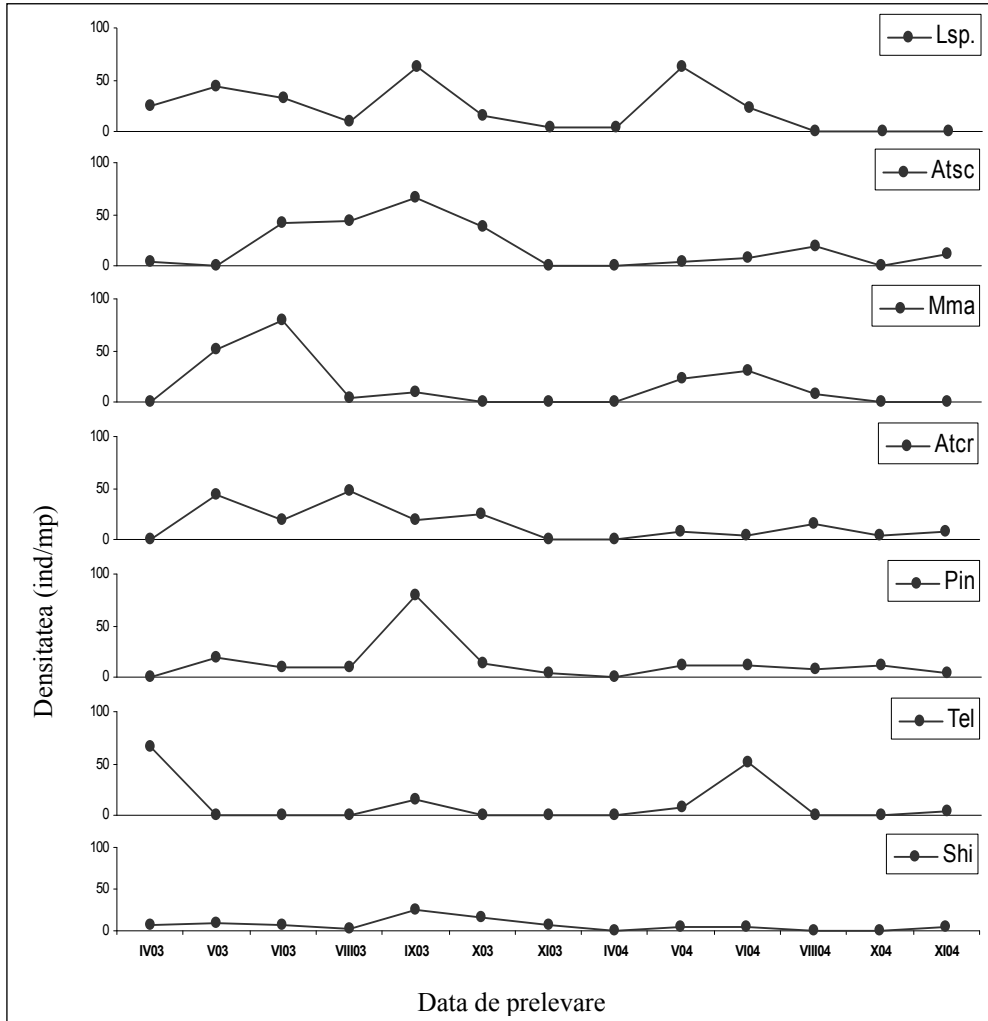


Fig. 10.15 Dinamica densității (ind/mp) speciilor: *Lebertia* sp. (Lsp.), *Aturus scaber* (Atsc), *Monatractides madritensis* (Mma), *Aturus crinitus* (Atrc), *Protzia invalvaris* (Pin), *Torrenticola elliptica* (Tel) și *Sperchon hispidus* (Shi) la stația SR4 în anii 2003 și 2004



La stația de pe Someșul Mic, din amonte de localitatea Cluj-Napoca, SM, se remarcă faptul că genul *Hygrobates* devine dominant cu o abundență numerică procentuală de 41,5% (media pe cei doi ani). *Hygrobates fluviatilis* este specia care a înregistrat cea mai mare densitate, 24,57 ind/mp (media pe cei doi ani), cu maximum în octombrie 2003 de 80,19 ind/mp.

*Atractides nodipalpis* a avut densități ridicate vara, cu maxima de 160 ind/mp în luna iunie a anului 2003 (Fig. 10.16).

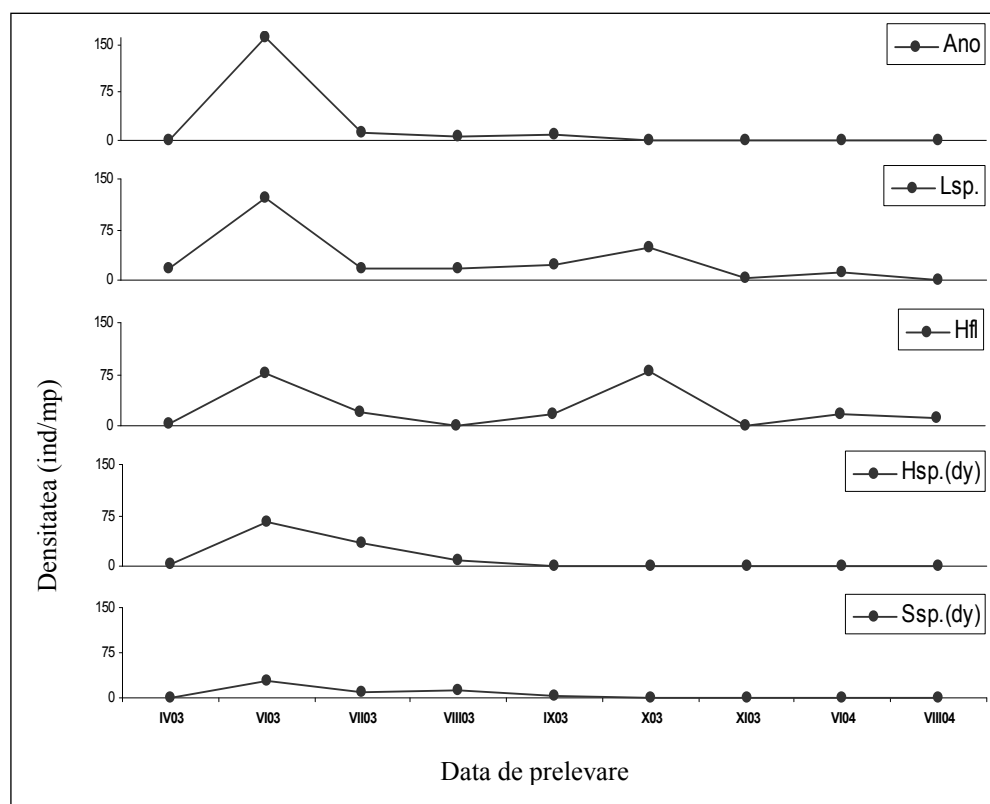


Fig. 10.16 Dinamica densității (ind/mp) speciilor: *Atractides nodipalpis* (Ano), *Lebertia* sp. (Lsp.), *Hygrobates fluviatilis* (Hfl), *Hygrobates* sp. deutonimfă (Hsp.(dy)) și *Sperchon* sp. deutonimfă (Ssp.(dy)) la stația SM în anii 2003 și 2004

Prezentul studiu confirmă influența sezonieră puternică asupra densităților multor specii, astfel se remarcă speciile genului *Torrenticola* care au valori ridicate ale densităților în lunile de primăvară - vară și speciile

genurilor *Atractides*, *Sperchon* și *Hygrobates*, cu densități ridicate în perioada vară - toamnă.

*Frontipodopsis reticulatifrons*, *Wandesia thori*, *Woolastookia rotundifrons*, *Kongsbergia alata*, *K. clypeata*, *K. rutneri*, *Stygomononia latipes*, *Ljania macilenta*, *Krendowskia latissima* și *Axonopsis inferorum*, specii tipice hiporeicului, apar sporadic în probele zoobentonice, cu densități reduse, în lunile de primăvară și vară timpurie, fiind antrenate din zona hiporeică datorită debitelor mari ale apei, rezultat al topirii zăpezilor.

## 10.2. Analiza diversității, echitabilității și similarității comunităților de acarieni acvatici

Indicii de diversitate și similaritate reflectă structura comunităților de organisme. O serie de indici au fost descriși de diferiți autori și testați în ecosistemele acvatice (Washington, 1984).

La toate stațiile de prelevare, indicele de diversitate Shannon-Wiener variază mult de la o lună la alta, datorită variației numărului de indivizi și a numărului de specii, în funcție de ciclul de viață. Astfel, valori mai ridicate ale indicilor de diversitate au fost semnalate vara și toamna atunci când densitățile acarienilor acvatici sunt mai ridicate.

În bazinul hidrografic al Someșului Cald, comunitățile de acarieni acvatici la stațiile SC2, SC3 și SC5 prezintă valori ale indicelui de diversitate Shannon-Wiener mai ridicate comparativ cu cele de la stațiile SC1 și SC4, unde temperatura apei este un factor limitativ (Fig. 10.17).

Pe Someșul Rece, la izvoare, au fost înregistrate valorile cele mai scăzute ale indicelui de diversitate Shannon-Wiener, lucru datorat, la fel ca în cazul stațiilor SC1 și SC4, temperaturilor scăzute și, în plus, a pH-ului acid. O valoare relativ scăzută a indicelui de diversitate Shannon-Wiener calculat pe baza mai multor grupe de nevertebrate acvatice, în zona de izvoare a râurilor este cauzată de un număr redus de specii, consecință a selecției naturale impusă de temperaturile scăzute și de lipsa particulelor organice și nu datorită poluării mediului, fapt constatat și de Ravera (2001). La celelalte stații de pe Someșul Rece, valoarea indicelui de diversitate Shannon-Wiener este mai ridicată, cu maxime vara sau toamna (Fig. 10.18).

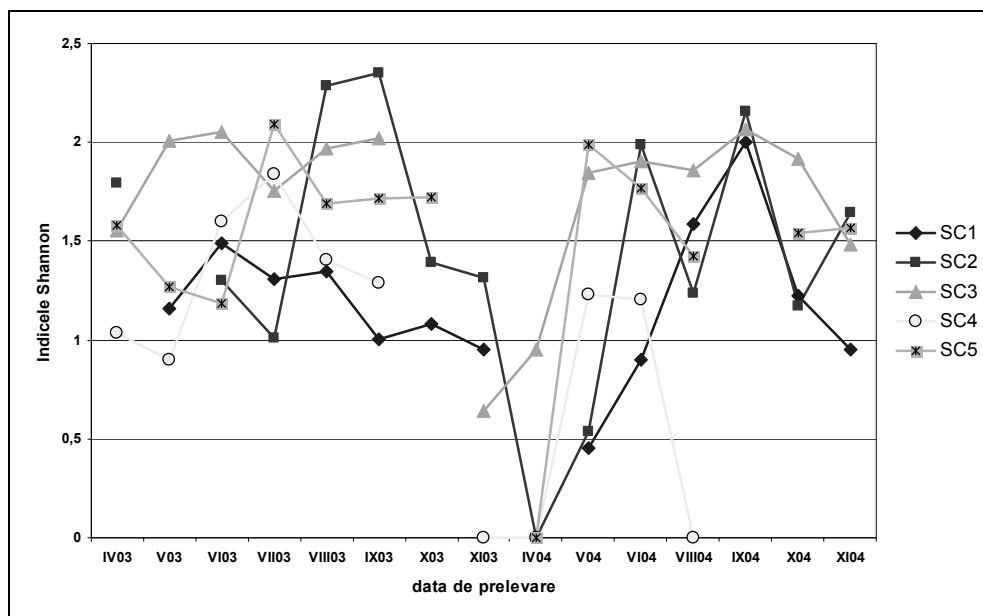


Fig. 10.17 Variația indicelui de diversitate Shannon-Wiener calculat pentru comunitățile de acarieni acvatici, la stațiile de pe Someșul Cald, în anii 2003 și 2004

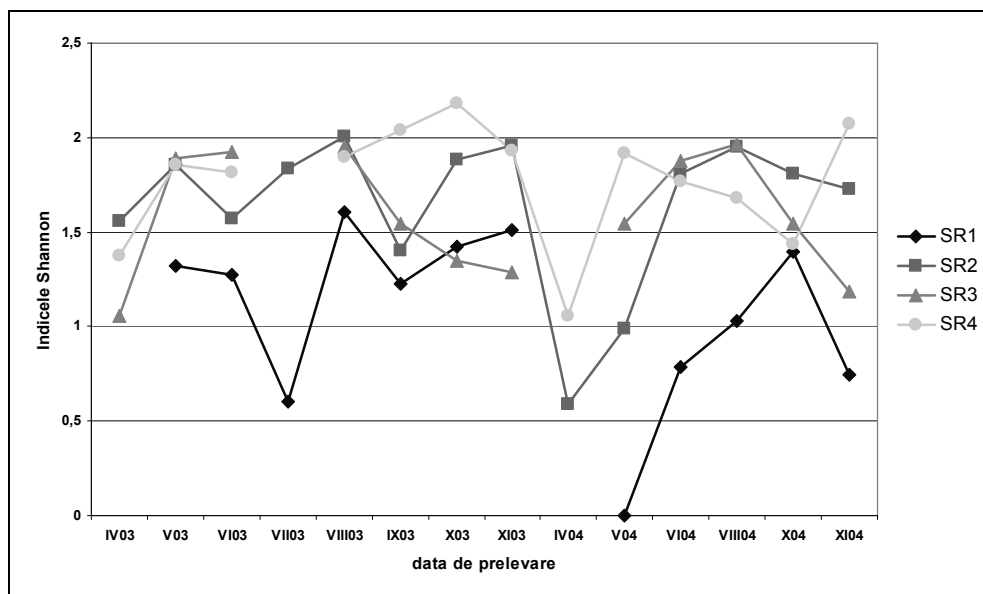


Fig. 10.18 Variația indicelui de diversitate Shannon-Wiener calculat pentru comunitățile de acarieni acvatici, la stațiile de pe Someșul Rece, în anii 2003 și 2004

Valorile indicelui de diversitate Shannon-Wiener și echitabilitatea, calculate pentru comunitățile de acarieni acvatici din probele prelevate în anul 2003, separat de 2004 și împreună din toate probele incluse în programul intensiv de colectare, sunt prezente în figurile 10.19 și 10.20.

În bazinul Someșului Cald se remarcă, pe lângă valorile mai scăzute la stațiile SC1 și SC4, influențate de temperatura redusă a apei, și stația SC5 cu valori reduse ale indicelui de diversitate Shannon-Wiener. La această stație, SC5, se resimte influența lacului de baraj Beliș-Fântânele, care duce la scăderea indicelui de diversitate și a echitabilității. Influența barajelor și a variației nivelului apei asupra scăderii diversității speciilor de nevertebrate acvatice a fost pusă în evidență de mai mulți cercetători (Fontoura și De Pauw, 1991; Pardo și colab., 1998; Fesl și colab., 1999; Céréghino și colab., 2002).

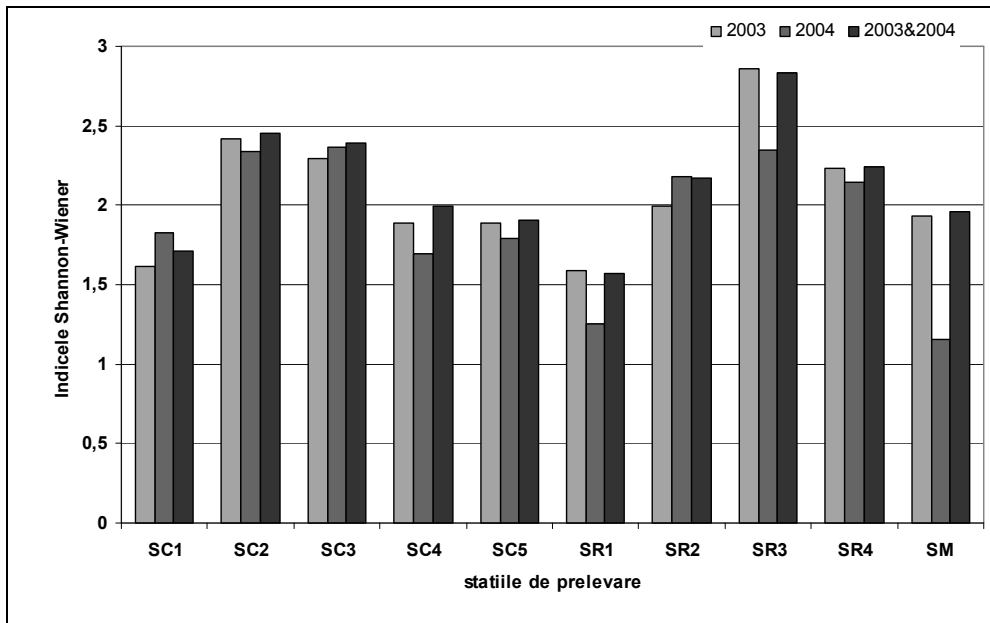


Fig. 10.19 Valoarea indicelui de diversitate Shannon-Wiener calculat pentru comunitățile de acarieni acvatici, la stațiile studiate, comparativ anul 2003, anul 2004 și împreună 2003&2004

Comunitățile de acarieni acvatici de la stațiile de pe Someșul Rece și Someșul Mic, cu valori mai reduse ale indicelui Shannon-Wiener și ale

echitabilității, sunt: cea situată la izvoare, SR1, caracterizată prin pH acid și temperatură scăzută și cea situată pe Someșul Mic, amonte de Cluj-Napoca influențată antropică (Fig. 10.19, Fig. 10.20).

Se remarcă faptul că indicii de diversitate și echitabilitate au evidențiat, pe lângă influența antropică organică, cea a parametrilor fizico-chimici (pH-ul, temperatura apei), și influența barajelor manifestată la stația SC5.

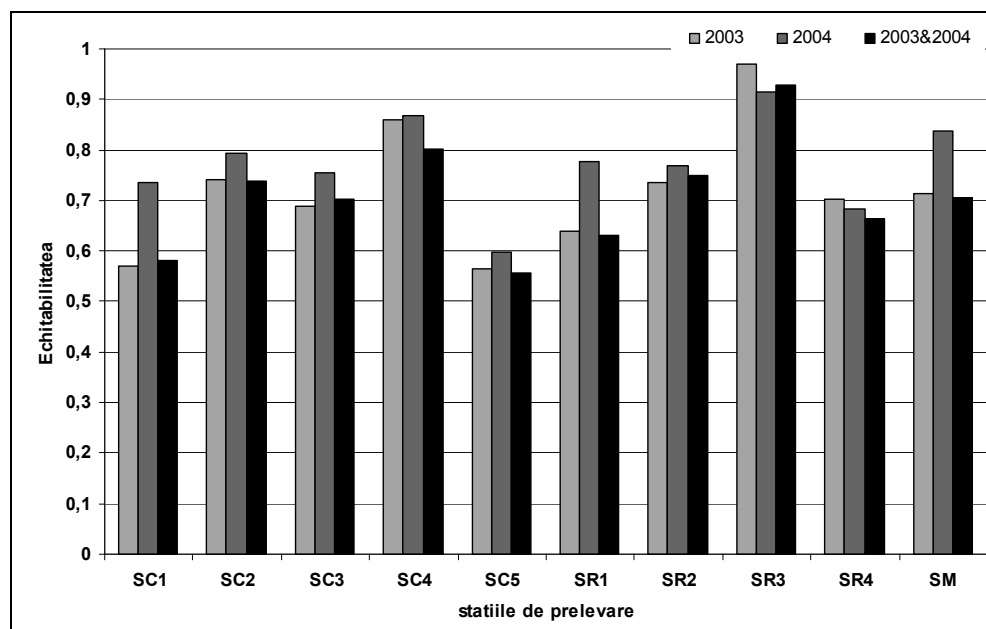


Fig. 10.20 Valoarea indicelui de echitabilitate calculat pentru comunitățile de acarieni acvatici, la stațiile studiate, comparativ anul 2003, anul 2004 și împreună 2003&2004

Similaritatea comunităților de acarieni acvatici de la stațiile de prelevare a fost calculată utilizând indicele Jaccard, care ia în calcul prezența sau absența speciilor, nu și densitatea lor.

În bazinul hidrografic al Someșului Cald se disting mai multe grupări separate. O grupare distinctă este formată din comunitățile de acarieni acvatici de la stațiile SC1 și SC4, stații la care temperatura apei este mai scăzută, fiind influențate de aportul de apă din sistemele carstice învecinate. Comunitățile de acarieni acvatici de la stațiile SC3 și SC5 formează altă grupare, având valoarea indicelui de similaritate Jaccard cea mai ridicată

(0,7), la care se alătură stația SC2. La aceste trei comunități de acarieni acvatici se alătură cea de la stația SR4, care prezintă valori apropiate ale conductivității apei, parametru care probabil influențează compoziția specifică. O grupare separată este constituită din comunitățile de acarieni acvatici de la stațiile SR2 și SR3, stații apropiate, cu parametri fizico-chimici asemănători (Fig. 10.21).

La grupările de sus se alătură stația situată pe Someșul Mic - amonte de Cluj-Napoca, cu un procent de sub 35%, ceea ce reflectă schimbările drastice care au loc în comunitățile de acarieni acvatici datorită influenței antropice (Fig. 10.21).

Stația situată la izvoarele Someșului Rece are o comunitate de specii de acarieni acvatici total diferită de restul stațiilor, datorită condițiilor de mediu restrictive, pH acid și temperatura apei redusă tot timpul anului, care influențează compoziția specifică în această zonă (Fig. 10.21).

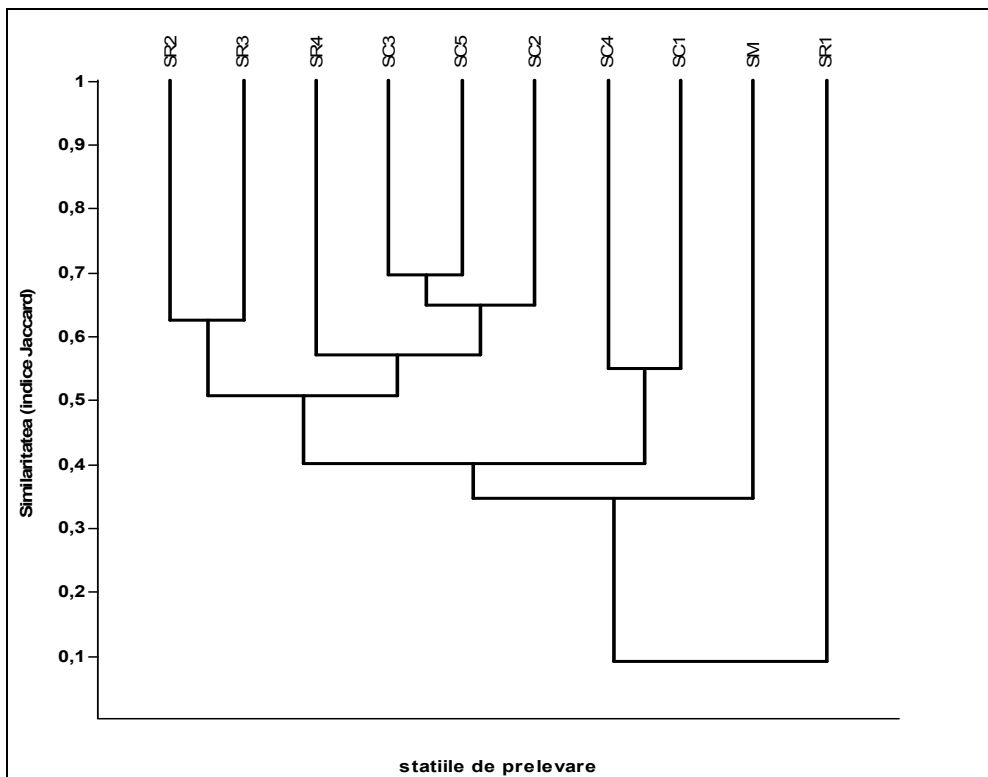


Fig. 10.21 Similaritatea dintre stațiile de prelevare, pe baza comunităților de acarieni acvatici, calculată utilizând indicele Jaccard

Indicele de similaritate Jaccard a pus în evidență asemănarea pe baza compoziției specifice de la diferite stații de prelevare, dar mai ales a reliefat diferențele dintre comunitățile de acarieni acvatici de la anumite stații. S-a remarcat stația de la izvoarele Someșului Rece care, prin condițiile abiotice specifice, prezintă o comunitate de acarieni acvatici foarte diferită de restul stațiilor și cea de pe Someșul Mic situată amonte de Cluj-Napoca care, datorită influenței antropice, are o comunitate specifică.

### **10.3. Influența factorilor abiotici asupra comunităților de acarieni acvatici**

Pentru a evidenția relațiile dintre factorii de mediu abiotici și comunitățile de acarieni acvatici s-au realizat analize de multivarianță, analiza în componente principale (PCA), care are ca idee principală reducerea dimensiunii setului de date care constă dintr-un număr mare de variabile legate între ele, dar reținerea, cât mai bine posibil, a variațiilor prezente în setul de date (Jolliffe, 2002) și analiza de corespondență canonică (CCA) care a fost descoperită de Hotelling (1936) și permite studiul relațiilor dintre două seturi de variabile.

În analiza în componente principale (PCA) a fost introdus setul de date privind mediile parametrilor fizico-chimici ai apei măsuțați la stațiile de colectare a probelor în bazinul hidrografic al Someșului Mic. Au fost analizate: oxigenul dizolvat (mg/L), conductivitatea apei ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), temperatura apei ( $^{\circ}\text{C}$ ) și valorile pH-ului apei. Din analiza în componente principale (PCA) (Fig. 10.22) se remarcă faptul că primele două axe F1 și F2 explică 75,90% din varianța parametrilor fizico-chimici în cadrul stațiilor de prelevare. Prima axă a PCA, explică 45,83% din varianța tuturor parametrilor fizico-chimici, având o corelație pozitivă cu conductivitatea ( $r = 0,897$ ) și cu temperatura apei ( $r = 0,616$ ). A doua axă explică 30,07% din varianța tuturor parametrilor având o corelație pozitivă cu pH-ul apei ( $r = 0,669$ ) și cu cantitatea de oxigen dizolvată ( $r = 0,665$ ).

Față de axa F1, care are o corelație pozitivă cu conductivitatea și temperatura apei, se ordonează stațiile constituind trei grupări distincte, prima formată din SR1, SR2 și SR3, la care valorile conductivității au fost

reduse, la fel și temperatura, a doua grupare cu SC1, SC3, SC4, SC5 și SR4 și ultima grupare între stațiile SC2 și SM, unde poziționarea stației SC2 este explicată de valoarea conductivității ridicate, iar cea a stației SM de conductivitate și temperatură, ambele fiind ridicate. Față de axa F2, care are o corelație pozitivă cu pH-ul și cantitatea de oxigen dizolvat, se remarcă gruparea SC3, SC4, SC5 și SR3, determinată de valorile mari ale oxigenului dizolvat, și valori ale pH-ului ușor alcalin, gruparea din centru, SC1, SC2 și SR4 determinată în principal de valorile pH-ului ușor alcalin, iar stațiile SR1 și SR2 se distanțează fiind influențate puternic de pH-ul ușor acid (Fig. 10.22).

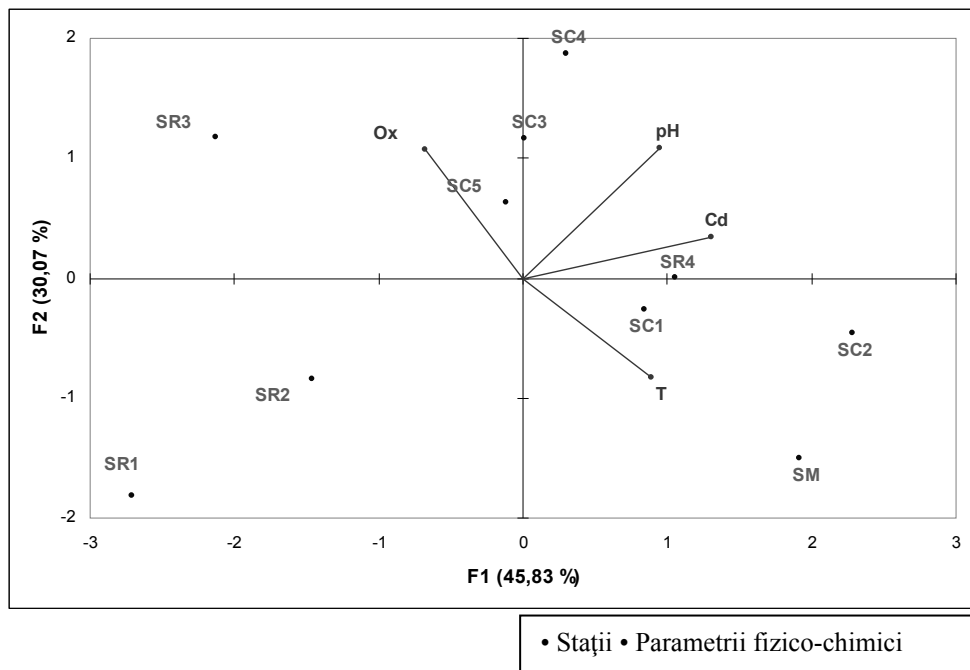


Fig. 10.22 Analiza în componente principale (PCA) între parametrii fizico-chimici ai apei la stațiile de colectare a probelor în bazinul hidrografic al Someșului Mic (Ox – oxigenul dizolvat (mg/L), Cd – conductivitatea apei ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), T – temperatura apei ( $^{\circ}\text{C}$ ), pH – valorile pH-ului apei) (pentru restul abrevierilor vezi subcapitolul 6.4)

Relația dintre comunitățile de acarieni acvatici și parametrii fizico-chimici ai apei a fost descrisă prin analiza de corespondență canonică (CCA)



(Fig. 10.23). Parametrii fizico-chimici luați în calcul au fost aceiași ca în analiza PCA, oxigenul dizolvat (mg/L), conductivitatea apei ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), temperatura apei ( $^{\circ}\text{C}$ ) și valorile pH-ului apei. Primele două axe, F1 și F2, explică 72,69% din varianță. Prima axă explică 41,81% din relația specii-parametri și are o corelație negativă puternică cu valorile pH-ului. Față de această axă se remarcă gruparea speciilor: *Paniscus michaeli*, *Sperchon mutilus*, *S. squamosus*, *S. thienemanni*, *Hygrobates norvegicus* și *Atractides loricatus*, specii crenobionte sau crenofile, stenoterme care s-au întâlnit la stația SR1, unde pH-ului este ușor acid. A doua axă explică 30,78% din varianță și are o corelație puternică cu temperatura apei și cantitatea de oxigen dizolvat. Gruparea speciilor este determinată de temperatura apei, astfel *Hygrobates fluviatilis*, specie euritermă (Di Sabatino și colab., 2000a), alături de *Aturus spatulifer* apar la stația SM, unde temperatura apei este ridicată. Diametral opus se întâlnesc grupate speciile: *Woolastookia rotundifrons*, *Wandesia thori*, *Krendowskia latissima* și *Stygomononia latipes* specii tipice zonei hiporeice (Tanasachi și Orghidan, 1955; Schwoerbel, 1961a; Motaș și Tanasachi 1963; Petrova, 1968; Gerecke, 1994, 1999; Di Sabatino și colab., 2000b; Gerecke și colab., 2009), alături de *Sperchon brevirostris*, *Atractides oblongus*, *A. gibberipalips* și *Feltria rubra*, la stațiile de prelevare SC1, SC2 și SC4 caracterizate prin temperaturi scăzute, datorită aportului de apă din subteran. O altă grupare este formată în jurul stațiilor SC3, SC5 și SR4 (cu pH-ul ușor alcalin) cuprinzând ca element comun toate speciile identificate ale genului *Torrenticola*, care conține unele specii tolerante la pH-ul apei (Di Sabatino și colab., 2000b). Ultima grupare cuprinde specii *Hygrobates caliger*, *H. foreli*, *Sperchon glandulosus*, *S. clupeiifer*, *Atractides tener* și *Feltria zschokkei*, în cadrul grupului de stații SR2 și SR3, la care conductivitatea și temperatura sunt scăzute.

Analiza distribuției speciilor de acarieni acvatici în funcție de parametrii fizico-chimici ai apei, la cele 10 stații de prelevare, realizată cu ajutorul analizei de corespondență canonică, a reliefat rezultate asemănătoare cu cele obținute prin analiza de similaritate pe baza indicelui Jaccard, astfel au fost scoase în evidență aceleași grupări ale stațiilor.

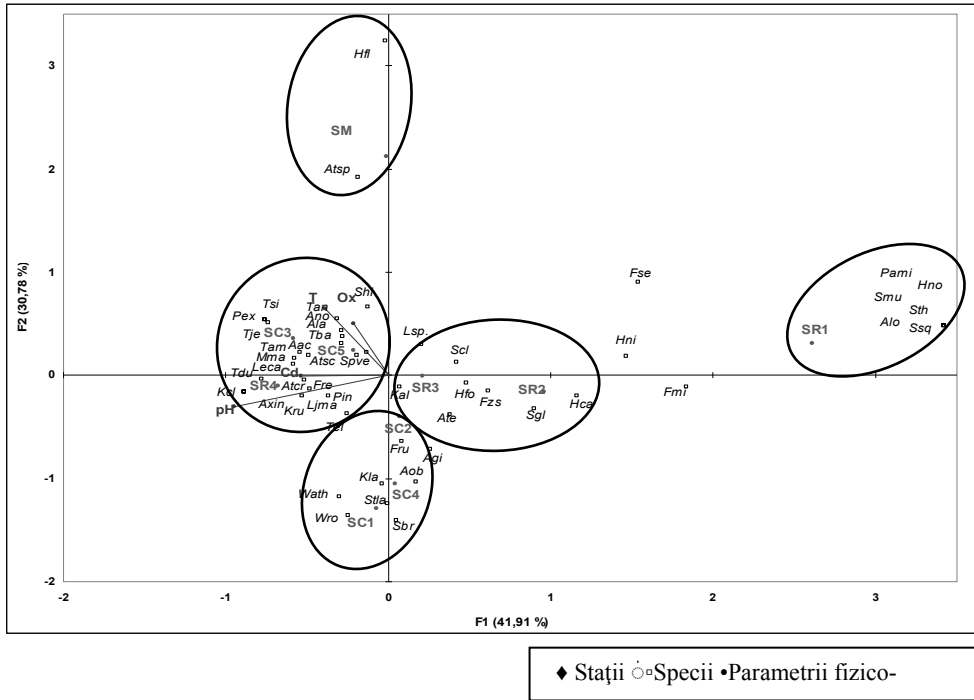


Fig. 10.23 Analiza de corespondență canonică (CCA) între speciile de acarieni acvatici și parametrii fizico-chimici ai apei la stațiile de colectare a probelor în bazinul hidrografic al Someșului Mic (Ox – oxigenul dizolvat (mg/L), Cd – conductivitatea apei ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), T – temperatura apei ( $^{\circ}\text{C}$ ), pH – valorile pH-ului apei) (pentru restul abrevierilor vezi subcapitolul 6.4)

## 11. Driftul la acarienii acvatici

Fenomenul de drift se referă la transportul înspre aval al nevertebratelor în masa apei unui râu. Există trei tipuri de drift: constant, catastrofic și comportamental (Waters, 1972). În reviziile făcute de Waters (1972), Statzner și colaboratorii (1984), Brittain și Eikeland (1988) și studii mai recente (Boyero și colab., 2005; James și colab., 2008; Neale și colab., 2008) sunt dezbătute multe variabile abiotice și biotice care pot influența fenomenul de drift. Densitatea organismelor din drift poate să fie dependentă de densitatea organismelor din bentos (Lehmkuhl și Anderson, 1972; Hildebrand, 1974; Statzner și colab., 1987; Siler și colab., 2001) sau independentă (Waters, 1972; Rutledge și colab., 1992). Mecanismele care acționează, în cazul în care densitatea organismelor din drift este considerată dependentă de densitatea acestora din bentos, includ interacțiunile dintre organisme cum ar fi prădătorismul sau competiția pentru hrană sau spațiu (drift comportamental) (Statzner și colab., 1987; Ramírez și Pringle, 1998). Mecanismele care acționează, în cazul în care densitatea organismelor din drift este considerată independentă de densitatea acestora din bentos, cuprind: desprinderea accidentală (drift constant) de pe substrat, schimbări ale parametrilor mediului (variații ale vitezei apei, schimbări ale temperaturii, oxigenului dizolvat sau regimul de lumină) sau driftul comportamental (spre exemplu emergența adulților de insecte) (Elliott, 1967b; Reisen și Prins, 1972).

Driftul nevertebratelor are un rol important în hrana pentru pești (Elliott, 1967a; Waters, 1969; Hayes și colab., 2000) și de asemenea în recolonizare și producția comunităților de nevertebrate (Waters, 1972; Sagar, 1983).

În majoritatea studiilor asupra fenomenului de drift, acarienii acvatici au fost și sunt neglijați, iar în câteva studii apar ca fiind grupul de organisme care se regăsește în drift pe perioada zilei (Bishop și Hynes, 1969). Studii privind driftul la specii de acarieni acvatici sunt puține. Unele studii de drift efectuate în Germania au arătat că majoritatea speciilor de acarieni acvatici apar în drift în timpul zilei (Martin, 1999, 2006), dar că

sunt și specii care sunt active noaptea (Schmidt și Müller, 1967; Schmidt, 1969).

Fenomenul de drift la acarienii acvatici din prezenta lucrare a fost studiat în Cheile Someșului Cald, în perioada 10-11 august 2005. Metodologia de prelevare a probelor de drift a fost descrisă în detaliu în subcapitolul 6.1.

Parametrii fizico-chimici ai apei s-au măsurat concomitent cu prelevarea probelor de drift de-a lungul intervalului de 24 de ore, din 3 în 3 ore. Variația valorilor temperaturii aerului și ale apei măsurate la orele de prelevare a probelor de drift este prezentată în figura 11.1. În intervalul de 24 de ore, temperatura apei variază de la un minim de 7,6°C la ora 3 noaptea la un maxim de 10,2°C la ora 15. Se remarcă încălzirea rapidă a apei de la razele solare, temperaturile ridicate la amiază și răcirea acesteia pe timpul nopții, fenomen care în râurile mici poate să ducă la variații de până la 6°C sau mai multe pe perioada verii (Hynes, 1970). La stația studiată s-a înregistrat o variație a temperaturii apei de 2,6°C între zi și noapte. Temperatura aerului are o variație mai amplă de la minima de 6°C înregistrată noaptea la maxima de 17,5°C înregistrată la ora 15 (Fig. 11.1).

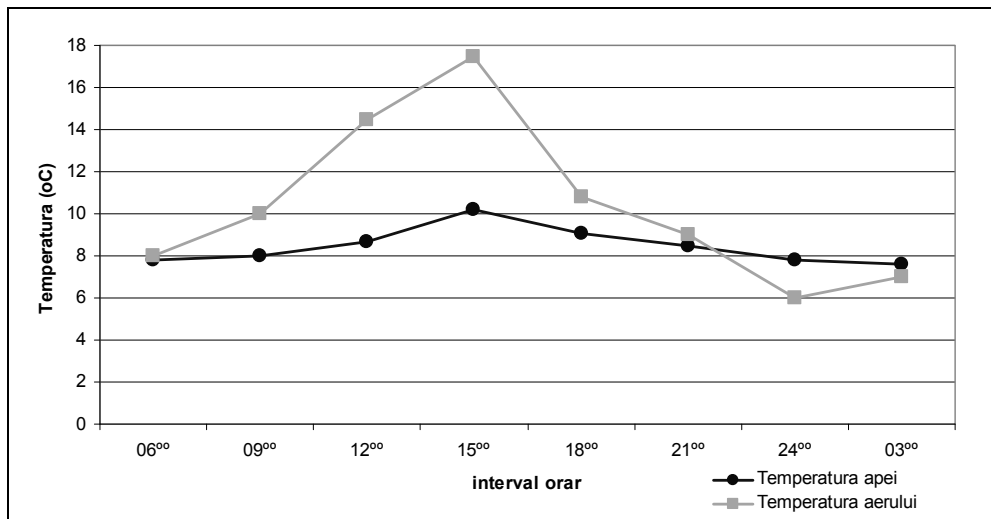


Fig. 11.1 Variația valorilor temperaturii aerului și a apei (°C), măsurate concomitent cu prelevarea probelor de drift (10-11.08.2005)

Apa are o căldură specifică foarte ridicată, astfel este necesară mai multă energie calorică pentru a ridica temperatura apei cu un grad, decât a altor substanțe, astfel apei îi ia mai mult timp să se răcească sau să se încălzească decât aerului. Acest lucru este vizibil în monitorizarea pe parcursul a 24 ore a temperaturii aerului și a apei în râuri (Giller și Malmqvist, 1998).

Cantitatea de oxigen dizolvat în apă variază de la valoarea minimă de 6,66 mg/L înregistrată la ora 6 dimineața, la valoarea maximă de 8,57 mg/L la ora 15 (Fig. 11.2). Astfel, consumul oxigenului pe parcursul nopții, atât de către alge cât și de animale, duce la scăderea cantității de oxigen cu un minim la ora 6 dimineața, înainte de răsăritul soarelui (ora 6 și 20 minute). Pe parcursul zilei cantitatea de oxigen dizolvat începe să crească datorită procesului de fotosinteză.

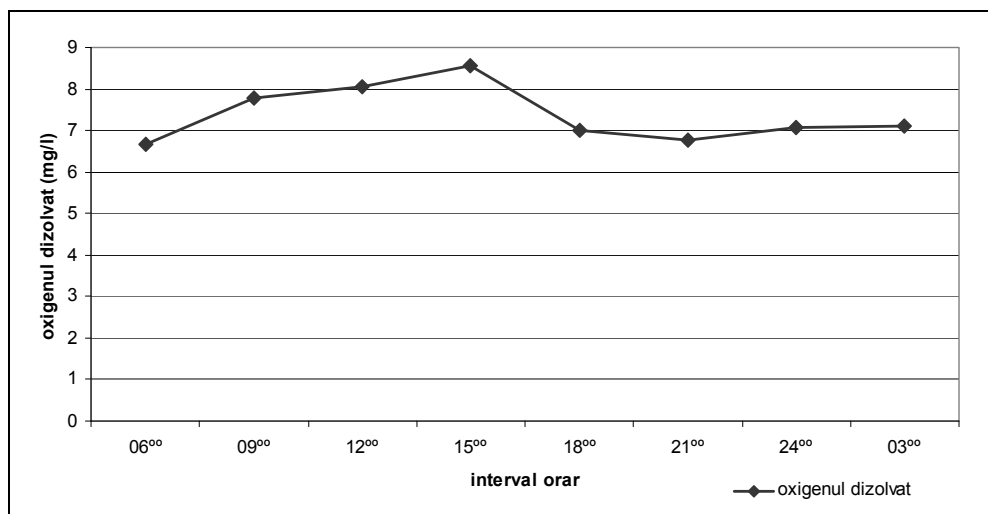


Fig. 11.2 Variația valorilor oxigenului dizolvat în apă (mg/L), măsurate concomitent cu prelevarea probelor de drift (10-11.08.2005)

În cele 16 probe de drift prelevate au fost prezente, cu o frecvență de 100%, următoarele grupe de nevertebrate acvatică: trichopterele, plecopterele, efemeropterele, dipterele (inclusiv chironomidele), acarienii acvatici și nematodele. Cu o frecvență de 74% au fost prezente coleopterele și amfipodele, în 54% din probe au fost întâlnite copepodele, iar turbelariatele și ostracodele au avut o frecvență sub 15%.

Analizând numărul total de organisme care s-au regăsit în probele de drift, se remarcă numărul cel mai ridicat în proba de la ora 21 (Fig. 11.3), prelevată imediat după apusul soarelui, care a avut loc la ora 20 și 48 de minute, fenomen reliefat și în alte studii (Allan, 1995, Giller și Malmqvist, 1998).

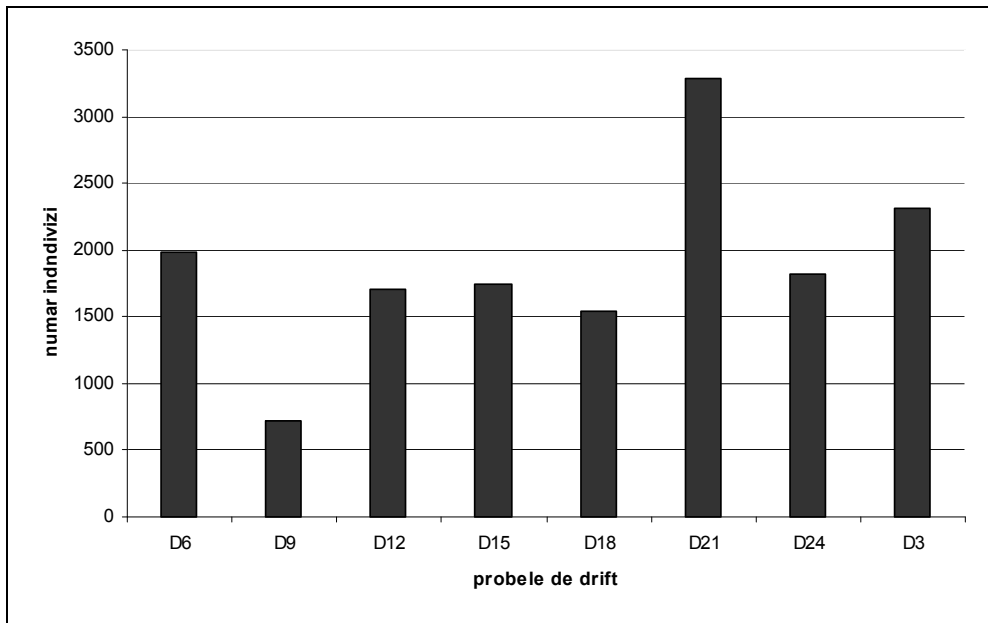


Fig. 11.3 Numărul total de indivizi din toate grupele de nevertebrate acvatice în probele de drift

Efemeropterele, alături de chironomide, reprezintă grupele de organisme dominante în drift, astfel efemeropterele au abundențe numerice procentuale ridicate după apusul soarelui și pe perioada nopții cu maxime care depășesc 80%, iar chironomidele reprezintă grupul dominant în timpul zilei cu maxima abundenței numerice procentuale de 48% înregistrată la ora 15, dar prezente și noaptea. Plecopterele sunt mai puțin abundente în drift, cu maxima abundenței procentuale de 15% la ora 18. Acarienii acvatici au de asemenea abundențe reduse în drift și sunt prezenți pe perioada zilei cu abundența maximă la ora 12.

În probele cantitative de zoobentos, prelevate din aceeași zonă de unde s-au efectuat analizele fenomenului de drift, se observă că ordinul

Ephemeroptera are cea mai mare densitate în zoobentos, de 1.400 ind/mp, urmat de familia Chironomidae cu aproximativ 700 ind/mp. Aceste două grupuri sunt dominante atât în probele de drift cât și în cele de zoobentos. Astfel, se verifică ipoteza conform căreia densitatea organismelor din drift este dependentă de densitatea organismelor din bentos (Lehmkuhl și Anderson, 1972; Hildebrand, 1974; Statzner și colab., 1987; Siler și colab., 2001).

Grupul Hydrachnidia prezintă cele mai ridicate valori ale numărului de indivizi prezenți în drift pe parcursul zilei, cu maxima de peste 100 de indivizi (media între cele două probe de drift de la aceeași oră, de pe cele două maluri) înregistrată la ora 12, după care numărul de indivizi scade, iar pe parcursul nopții sunt 3-4 indivizi prezenți în drift (Fig. 11.4).

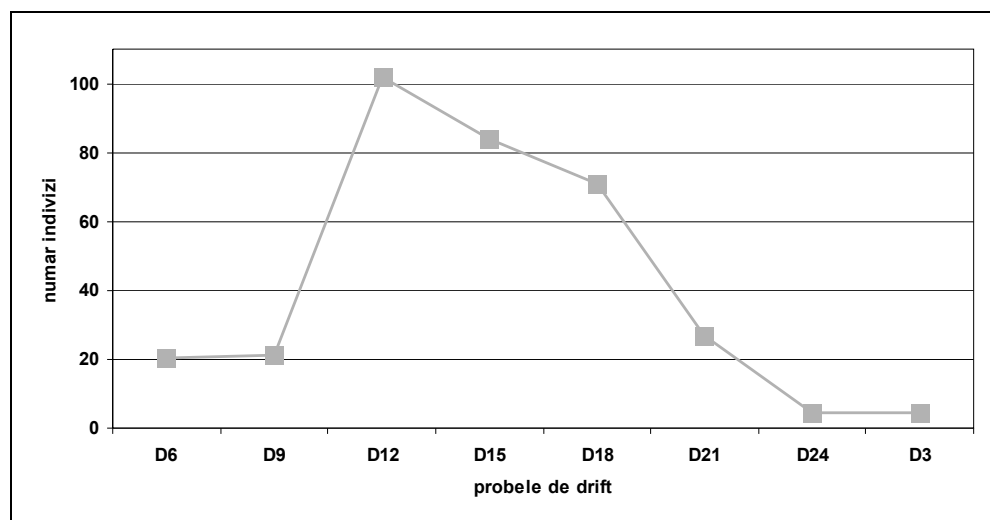


Fig. 11.4 Variația numărului de indivizi din grupul Hydrachnidia în probele de drift

În probele de drift au fost prezenți 667 de acarieni acvatici încadrați sistematic în 18 specii. S-au analizat separat deutonimfele unor genuri de acarieni acvatici și larvele întregului grup. În probele de zoobentos prelevate au fost prezente doar 6 specii, toate regăsindu-se în drift cu excepția speciei *Sperchon hispidus* care a fost prezentă doar în zoobentos, dar cu o densitate redusă de 5,56 ind/mp (Tabel 11.1).

*Sperchon brevirostris* este specia care are cea mai mare abundență numerică procentuală în probele de drift de 35,68%, dar este de asemenea și cea mai abundentă în zoobentos (Tabel 11.1). Aceasta are valori ridicate în intervalul orar 12-18, cu valori mai scăzute dimineața și seara, și foarte scăzute pe timpul nopții. Prezintă un număr dublu sau mai mult decât dublu de masculi față de femele în probele din intervalul 9-18, iar, în probele de la ora 21, după apusul soarelui și în cele de la răsăritul soarelui, ora 6, dominante sunt deutonimfele, respectiv femelele (Fig. 11.5). În probele de drift din timpul nopții a fost identificat câte un singur individ aparținând acestei specii. În probele cantitative de zoobentos numărul masculilor a fost dublu față de cel al femelelor.

Tabel 11.1 Lista speciilor de acarieni acvatici din probele de drift și din bentos cu abundență numerică procentuală (%) și densitatea (ind/mp)

Genul	Specia	DRIFT	BENTOS	
		Abundența numerică procentuală (%)	Abundența numerică procentuală (%)	Densitatea (ind/mp)
<i>Paniscus</i>	<i>michaeli</i>	0,60	-	-
<i>Sperchon</i>	<i>brevirostris</i>	35,68	69,57	88,89
<i>Sperchon</i>	<i>glandulosus</i>	5,40	-	-
<i>Sperchon</i>	<i>thienemanni</i>	0,30	-	-
<i>Sperchon</i>	<i>hispidus</i>	0,00	4,35	5,56
<i>Lebertia</i>	sp.	11,69	-	-
<i>Torrenticola</i>	<i>elliptica</i>	0,15	-	-
<i>Torrenticola</i>	sp. (dy)	0,15	-	-
<i>Hygrobates</i>	<i>foreli</i>	0,75	8,70	11,11
<i>Hygrobates</i>	sp. (dy)	12,59	-	-
<i>Atractides</i>	<i>gibberipalpis</i>	3,45	4,35	5,56
<i>Atractides</i>	<i>nodipalpis</i>	8,85	4,35	5,56
<i>Atractides</i>	<i>oblongus</i>	0,75	-	-
<i>Atractides</i>	<i>tener</i>	1,05	-	-
<i>Atractides</i>	sp.(dy)	7,20	-	-
<i>Feltria</i>	<i>rubra</i>	4,65	-	-
<i>Feltria</i>	<i>menzeli</i>	2,70	-	-
<i>Woolastookia</i>	<i>rotundifrons</i>	0,60	-	-
<i>Ljania</i>	<i>macilenta</i>	0,60	4,35	5,56
<i>Aturus</i>	<i>crinitus</i>	0,30	-	-
<i>Aturus</i>	<i>spatulifer</i>	0,30	-	-
larvae		2,25	4,35	5,56



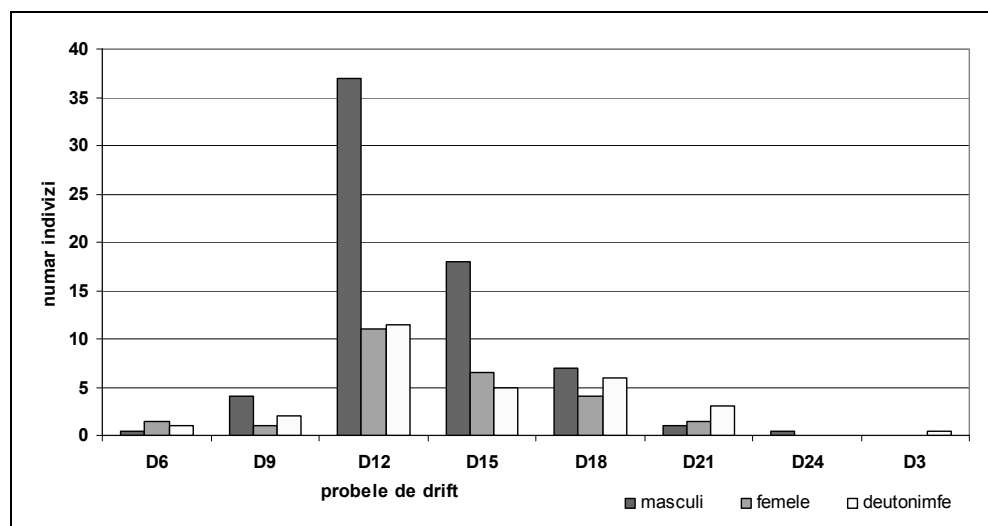


Fig. 11.5 Variația numărului de masculi/femele/deutonimfe la specia *Sperchon brevirostris*, în probele de drift

O comparație la nivel de specie cu studiile precedente este posibilă doar pentru *Atractides nodipalpis*. La fel ca în studiile din Germania (Martin, 1999; Schmidt, 1969), această specie a fost semnalată doar în probele de drift din timpul zilei, cu o singură excepție, cel mai probabil accidental, un individ apărut în proba de la ora 24 (Fig. 11.6). Următorii taxoni *Sperchon glandulosus*, *Lebertia* sp., *Hygrobates* sp. (dy), *Atractides gibberipalpis* și *Atractides* sp.(dy) au fost prezenți în probele de drift din timpul zilei cu un număr mai ridicat de indivizi și cu câte 1-2 indivizi în cele de noapte (Fig. 11.6). *Feltria rubra* și *F. menzeli*, specii crenofile (Di Sabatino și Cicolani, 2001; Gerecke și Martin, 2006), care provin probabil din izvoarele carstice din amonte, au avut valori scăzute ale numărului de indivizi în drift, sub 5, și nu au manifestat o preferință legată de driftul din timpul zilei sau al nopții

Restul speciilor au fost reprezentate de către 2-3 indivizi în probele de drift. Specia *Panisus michaeli* a fost prezentă doar în probele din intervalul 12-15, *Sperchon thienemanni* a fost semnalat doar în probele de la ora 12 la fel ca deutonimfele genului *Torrenticola*. *Torrenticola elliptica* a fost prezentă la răsăritul soarelui, în probele de la ora 6, iar *Hygrobates foreli*, atât dimineața, cât și după amiază și seara, la fel ca *Atractides oblongus* (Fig. 11.7).

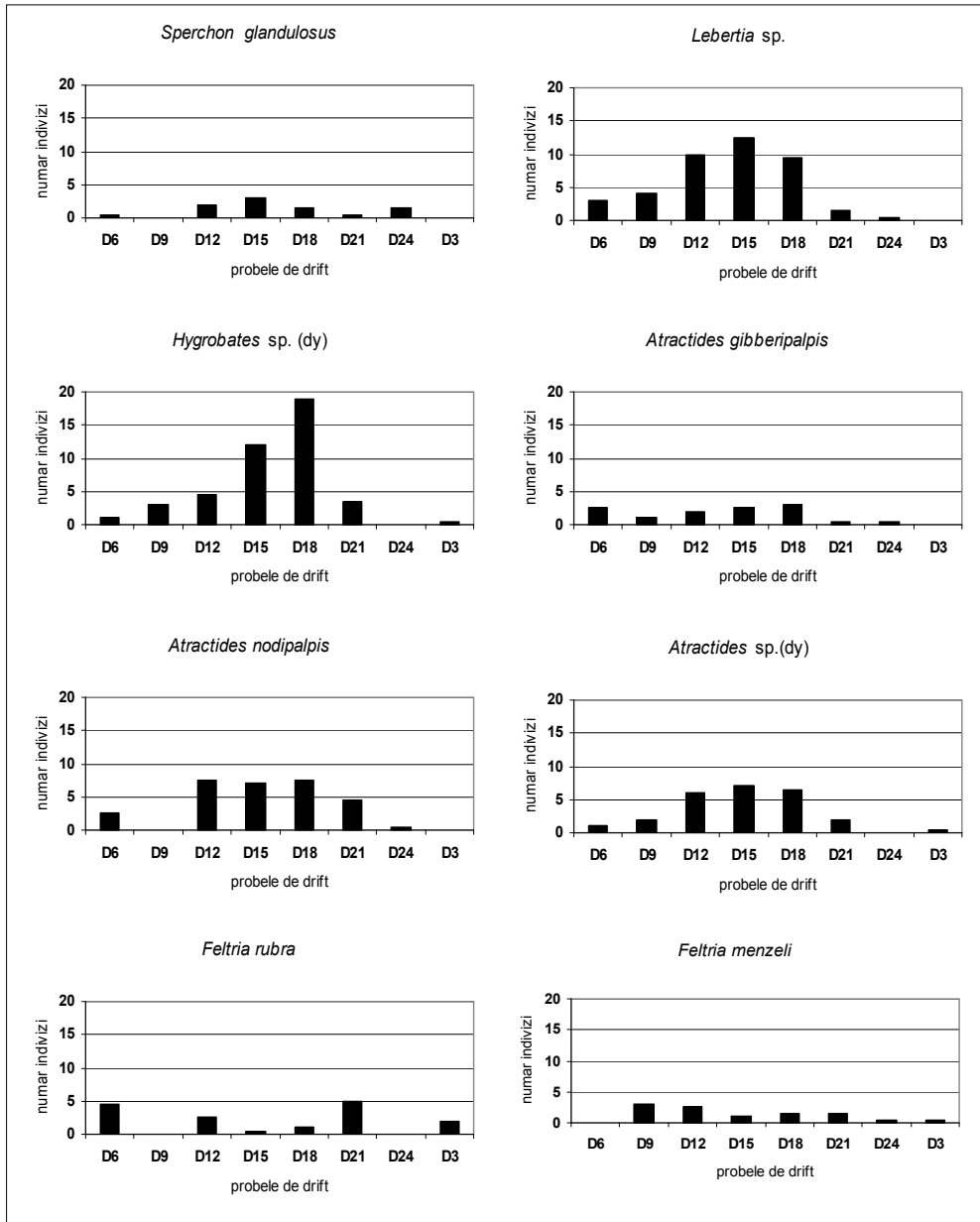


Fig. 11.6 Variația numărului de indivizi în probele de drift a speciilor *Sperchon glandulosus*, *Lebertia* sp., *Hygrobatas* sp. (dy), *Atractides gibberipalpis*, *Atractides nodipalpis*, *Atractides* sp.(dy), *Feltria rubra*, *Feltria menzeli*

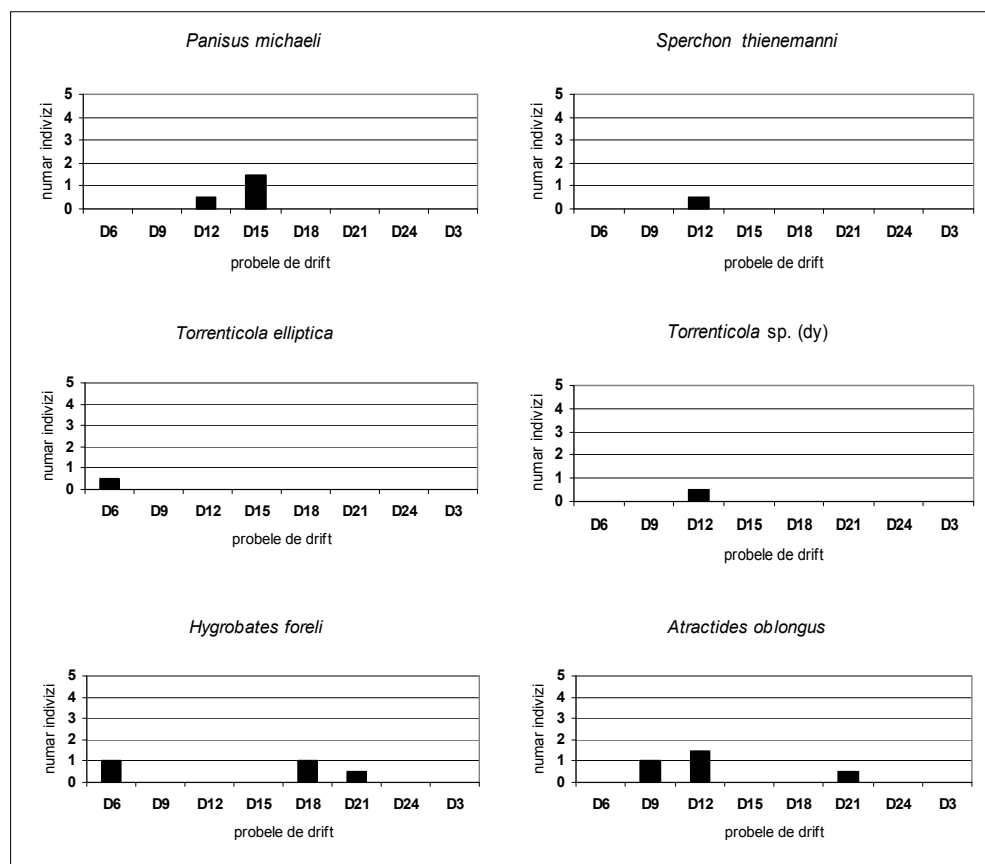


Fig. 11.7 Variația numărului de indivizi în probele de drift a speciilor *Panisus michaeli*, *Sperchon thienemanni*, *Torrenitcola elliptica*, *Torrenitcola sp. (dy)*, *Hygrobatas foreli*, *Atractides oblongus*

*Atractides tener* a intrat în drift în intervalul orar 15-21. Speciile *Aturus crinitus* și *A. spatulifer* au fost prezente ziua în probele de drift la orele 12 și 18, respectiv 12 și 15. *Woolastookia rotundifrons* și *Ljania macilenta*, specii care trăiesc în hiporeic, au fost identificate atât ziua, cât și noaptea în drift, dar cu puțini indivizi. Larvele au fost găsite în drift pe parcursul zilei în intervalul orar 12-18 (Fig. 11.8).

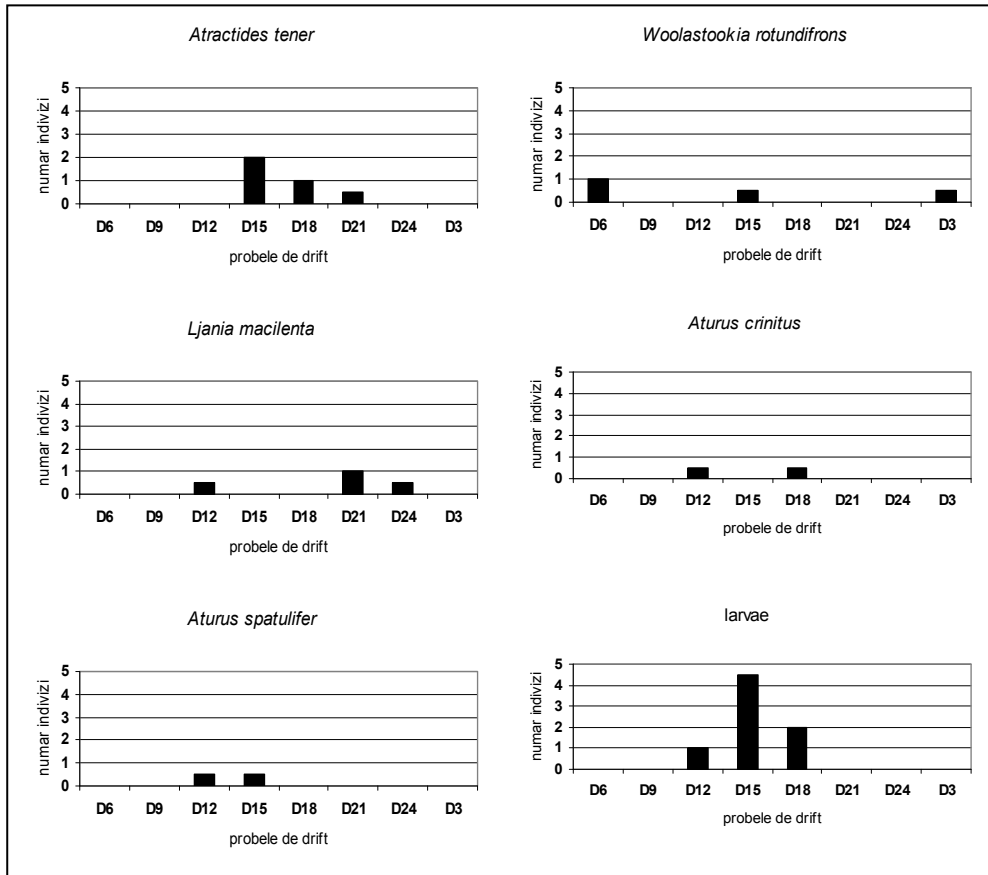


Fig. 11.8 Variația numărului de indivizi în probele de drift a speciilor *Atractides tener*, *Woolastookia rotundifrons*, *Ljanina macilenta*, *Aturus crinitus*. *Aturus spatulifer*, larvae

Analiza în componente principale (PCA) a fost utilizată pentru a explica tendința generală a distribuției acarienienilor acvatici prezenți în cadrul probelor de drift de la stația situată în Cheile Someșului Cald. Factorii PCA explică 67,24 % din varianța speciilor de acarieni acvatici în cadrul probelor de drift prelevate în decursul a 24 de ore (Fig. 11.9). Prima axă a PCA explică 46,83% din varianța speciilor de acarieni acvatici și are o corelație pozitivă cu toate speciile de acarieni acvatici, cu excepția speciilor *Ljanina macilenta*, *Feltria rubra* și *Woolastookia rotundifrons*, care au o corelație negativă. Această ordonare față de axa F1 grupează probele de drift în două grupări, prima, care cuprinde probele din timpul zilei, D12-D15-

D18, și ce-a de a doua, care grupează probele din timpul nopții și de dimineață și seara, D6, D9, D21, D24 și D3. Pe baza rezultatelor PCA se poate confirma faptul că lumina este parametrul definitoriu în distribuția speciilor în cadrul probelor de drift și că majoritatea speciilor au un drift diurn.

A doua axă explică 20,41% din varianța speciilor în cadrul probelor de drift, iar față de această axă speciile *Aturus oblongus* și *Feltria menzeli* au o corelație pozitivă puternică, ambele specii fiind abundente în probele de la ora 9 și 12 (D9-D12). La cealaltă extremă, față de axa F2, cu o corelație negativă puternică, se regăsește specia *Woolastookia rotundifrons* care apare cu abundențe mari în proba de drift de la ora 6 (D6) (Fig. 11.9)

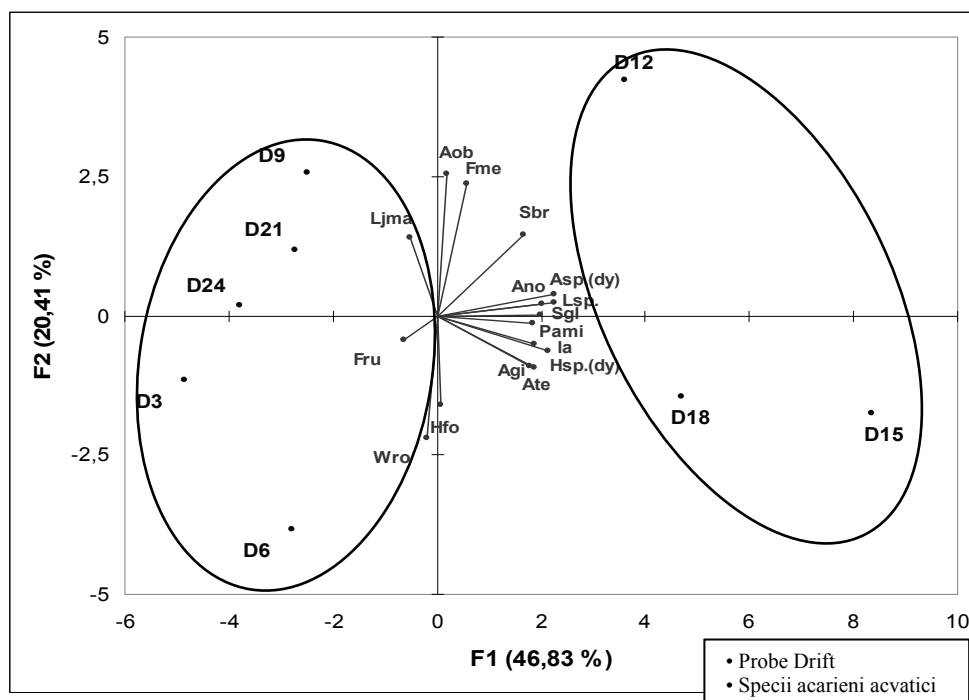


Fig. 11.12 Analiza în componente principale (PCA) între speciile de acarieni acvatici din probele de drift (pentru abrevieri vezi subcapitolul 6.4)

Relația dintre comunitățile de acarieni acvatici și parametrii fizico-chimici în probele de drift a fost descrisă prin analiza de corespondență

canonică (CCA) (Fig. 11.10). Parametrii fizico-chimici luați în calcul au fost oxigenul dizolvat (mg/L), temperatura aerului (°C) și temperatura apei (°C). Primele două axe F1 și F2 explică 83,59% din relația taxoni-parametrii măsurate.

Prima axă explică 47,67% din varianță și are o corelație pozitivă puternică cu valorile temperaturii aerului. Față de această axă se remarcă gruparea tuturor taxonilor, cu trei excepții: *Atractides oblongus*, *A. tener* și larvele, care s-au distribuit după cea de a doua axă F2, care explică 35,92% din relație, reprezentând o corelație negativă cu temperatura apei. Astfel, *Atractides oblongus* a apărut numai în probele de la ora 9 și 12 (D9 - D12), iar *A. tener* și larvele sunt mai abundente în probele de la orele 15 și 18 (D15-D18).

Față de axa F1 se remarcă gruparea probelor din mijlocul zilei (D12-D15), la care specia cea mai abundentă *Sperchon brevirostris* are densitățile cele mai ridicate, aproape 100 indivizi în acest interval. De asemenea se grupează probele de noapte D24-D3 cu speciile care apar și în acest interval de timp, dar cu densități foarte reduse: *Woolastookia rotundifrons*, *Feltria rubra*, *F. menzeli* și *Ljania macilenta* (Fig. 11.10). Restul speciilor apar în probele de dimineață și seară.

În concluzie, se poate afirma că majoritatea speciilor de acarieni acvatici prezente în probele de drift sunt active în timpul zilei, excepție de la această regulă făcând speciile crenofile, tipice izvoarelor, *Feltria rubra* și *F. menzeli*, care nu au o preferință pentru driftul de zi, apărând și noaptea în drift, și speciile tipice hiporeicului, *Woolastookia rotundifrons* și *Ljania macilenta*, care la fel apar în probele de drift atât diurn cât și nocturn.

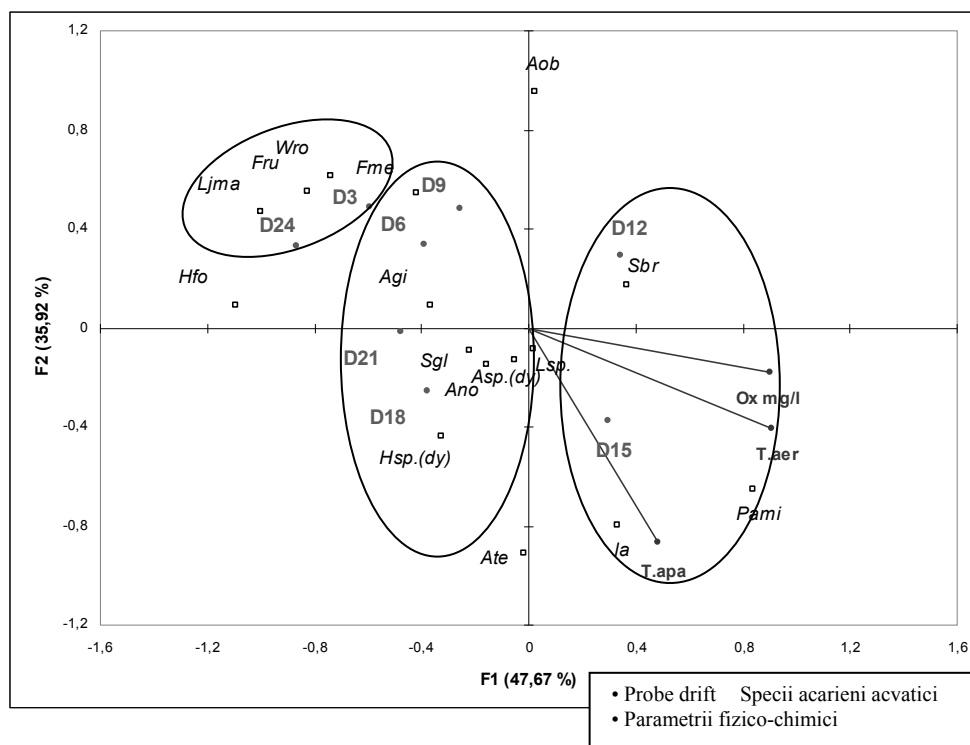


Fig. 11.13 Analiza de corespondență canonică (CCA) între speciile de acarieni acvatici din probele de drift și parametrii fizico-chimici ai apei (Ox – oxigenul dizolvat (mg/L), T. aer – temperatura aer (°C) T. apa – temperatura apei (°C)) (pentru restul abrevierilor vezi subcapitolul 6.4)

Probabil datorită sistemului defensiv al acarienilor acvatici care constă în culoarea puternică de avertizare (Kerfoot, 1982), aceste organisme nu constituie prada peștilor, fiind rar găsite în stomacul acestora (Elliott și Minshall, 1968; Bishop și Hynes, 1969). Astfel prezintă o activitate intensă fiind prezenți în probele de drift de pe tot parcursul zilei. Căutarea hranei poate să constituie un parametru care determină intrarea acarienilor acvatici în drift pe parcursul zilei. Prin urmare se poate vorbi despre un drift comportamental, dar cu siguranță nu este singurul parametru care determină acest fenomen.

## **12. Rolul acarienilor acvatici ca indicatori ai calității apei**

### **Evaluarea calității apei utilizând indici biotici pe baza macronevertebratelor bentonice**

Speciile de macronevertebrate bentonice prezintă o sensibilitate diferită față de mulți factori biotici și abiotici din mediul lor de viață, în consecință structura comunităților de macronevertebrate poate fi utilizată ca indicator al stării sistemului acvatic (Armitage și colab., 1983; Rosenberg și Resh, 1993). Utilizarea organismelor bentonice în evaluarea calității apei a fost prima dată propusă acum 50 de ani și a fost ulterior validată și adoptată de mulți cercetători. Există multe avantaje în utilizarea macronevertebratelor pentru evaluarea calității apei, cum ar fi: faptul că sunt ubicviste (Lenat și colab., 1980), că au un comportament relativ sedentar, ceea ce permite o analiză în spațiu a poluanților (Slack și colab., 1973; Abel, 1989), au un ciclu de viață lung comparativ cu alte grupe taxonomice, astfel oferă date asupra schimbărilor în timp cauzate de perturbările mediului (Gaufin, 1973; Lenat și colab., 1980) și altele. Experiența vastă în expertizele taxonomice, necesară identificărilor la nivel de specie, este una dintre dificultățile care apar în realizarea evaluării calității apei pe baza compoziției taxonomice (specii bioindicatoare), a indicilor de diversitate și similaritate. O serie de indici biotici au fost propuși de-a lungul timpului în diferite regiuni (Rosenberg și Resh, 1993). Indicii biotici au o metodologie ușoară de aplicare, necesită identificarea macronevertebrate bentonice până la nivel de familie sau gen și țin cont atât de numărul unităților taxonomice cât și de sensibilitatea diferită la factorii perturbatori, a diferiților taxoni (Norris și Georges, 1993). Indicii biotici se utilizează în Europa, în timp ce America de Nord a adoptat indicele de diversitate Shannon-Wiener în studiile de impact (Tudorancea și Tudorancea, 2001).

Până în prezent s-au realizat studii privind evaluarea calității apei râului Someșul Mic utilizând efemeropterele (Petrovici, 2003), chironomidele (Tudorancea și Tudorancea, 2002), oligochetele (Pavelescu, 2006) și macronevertebratele bentonice ca bioindicatori (Gâldean și colab., 1999).



În lucrarea de față ne-am propus să aplicăm comparativ patru indici biotici calculați pe baza comunităților de nevertebrate bentonice pentru a avea o imagine cât mai completă asupra calității apei. Rezultatele acestor indici vor fi puse în discuție alături de structura comunităților de acarieni acvatici și de indicii de diversitate și similaritate, pentru a evidenția posibilitatea utilizării acestui grup de nevertebrate în evaluarea calității apei.

Astfel, pentru studiul calității apei din bazinul de drenaj al Someșului Cald, pe lângă cele 10 stații de prelevare incluse în programul intensiv, s-au mai prelevat probe de pe Someșul Mic, în aval de localitatea Cluj-Napoca din zona de deversare a apelor epurate din stația de epurare situată la următoarele coordonate GPS N 46°47'29.1" / E 23°41'7.9" și codificată – SE.

În evaluarea calității apei la cele 11 stații din bazinul hidrografic al Someșului Mic au fost utilizați următorii indici biotici europeni: BMWP (Biological Monitoring Working Party), indice dezvoltat în Marea Britanie (Walley și Hawkes, 1996, 1997), ulterior adaptat pentru Polonia, metodologie care s-a utilizat în lucrarea de față, ASPT (The Average Score Per Taxon), Scorul Mediu per Taxon care se calculează împărțind valoarea obținută calculând indicele BMWP la numărul total de familii din proba, IBE - Indice Biotic Extins (Ghetti, 1997), care este folosit în Italia, fiind integrat în legislația de mediu din această țară și IBGN, Indice Biotic Global Normalizat (AFNOR, 2000), care este utilizat în Franța.

La stațiile de pe Someșul Cald și cele de pe Someșul Rece, structura comunităților bentonice este complexă, fiind constituită dintr-un număr mare de taxoni, peste 20, încadrați în diverse grupe de organisme, dar după confluența acestora și formarea râului Someșul Mic, în amonte de localitatea Cluj-Napoca se remarcă deja o scădere a numărului de taxoni identificați, ca în aval de această localitate numărul de unități sistematice să nu depășească 6. Pe baza taxonilor de nevertebratelor bentonice identificați până la nivelul taxonomic, necesar aplicării indicilor biotici, s-a realizat încadrarea în clasele de calitate a tuturor stațiilor, prezentată în tabelul 12.1. Se remarcă faptul că există diferențe în ceea ce privește încadrarea în clasa de calitate a unei stații, între cele patru metodologii utilizate. Pe baza IBE s-a obținut prima clasă de calitate la toate stațiile, mai puțin la cele situate amonte

(clasa a II-a) și aval de orașul Cluj-Napoca (clasa a V-a). Datorită deversărilor de ape uzate menajere și industriale din orașul Cluj-Napoca, la ieșirea râului din această localitate, în aval de stația de epurare (SE), apa are calitatea cea mai scăzută, fiind foarte puternic poluată (în special cu substanțe organice). Chironomidele prezente la această stație aparțin unei singure specii *Chironomus thumi* ceea ce reflectă o deteriorare a calității apei din cauza unor deversări de poluanți organici din Cluj-Napoca (Tudorancea și Tudorancea, 1998). La început s-a aplicat doar IBE (Cîmpean, 2004) pentru evaluarea calității apei după care s-a decis aplicarea și a altor indici mai sensibili pentru a scoate în evidență diferențele dintre stații (Avram și colab., 2009b).

Se remarcă valorile cele mai scăzute ale claselor de calitate a apei la toate stațiile obținute utilizând indicele biotic ASPT care reflectă raportul taxonilor sensibili comparativ cu taxonii toleranți, precum și poluarea organică (Tabel 12.1).

În bazinul hidrografic al Someșului Cald, stația SC1 a fost încadrată conform tuturor indicilor biotici calculați în prima clasă de calitate, SC2 a fost încadrată în prima clasă de calitate după BMWP, IBGN și IBE și în a II-a după ASPT. SC3 și SC5 au fost încadrate în clasa a II-a de calitate după 3 dintre indici și în prima după IBE. Stația SC4 a fost încadrată în clasa a III-a de calitate după BMWP, în clasa a II-a după ASPT și IBGN și în prima după IBE (Tabel 12.1).

Pe Someșul Rece, prima stație a fost încadrată în clasa a III-a de calitate după ASPT, în clasa a II-a după BMWP și IBGN și în prima după IBE, stațiile SR2 și SR3 au fost încadrate la fel ca stația SC2, în prima clasă de calitate după BMWP, IBGN și IBE și în a II-a după ASPT. Stația SR4 a fost încadrată după doi indici în prima clasă de calitate, iar după ceilalți doi în a II-a clasă de calitate (Tabel 12.1).

Pe Someșul Mic la stația din amonte de Cluj-Napoca, calitatea apei este de clasa a IV-a după BMWP și ASPT, de clasa a III-a după IBGN și de clasa a II-a după IBE. La stația din aval de orașul Cluj-Napoca (SE), toți indicii biotici au încadrat calitatea apei în clasa a V-a (Tabel 12.1).

În urma aplicării și comparării celor patru indici de calitate (mai puțin IBE) am încadrat fiecare stație de prelevare a probei într-o singură

clasă de calitate sau la limita dintre două clase de calitate astfel: SC1 - clasa I, SC2 - clasa I, SC3 - clasa a II-a, SC4 - clasa II-III, SC5 - clasa a II-a, SR1 - clasa II-III, SR2 - clasa I, SR3 - clasa I, SR4 - clasa a II-a, SM - clasa III-IV, SE - clasa a V-a. Este de remarcat clasa de calitate scăzută (II-III) la izvoarele Someșului Rece (SR1) și la stația situată pe Valea Firii (SC4), fapt datorat numărului scăzut de taxoni prezenți la aceste stații din cauza condițiilor naturale, temperaturilor scăzute cauzate de apa provenită din subteran și a pH-ului scăzut.

Tabel 12.1 Clasa de calitate a apei la stațiile studiate, pe baza indicilor biotici

Cod stație	CLASA DE CALITATE, calculată pe baza indicilor:			
	BMWP	ASPT	IBGN	IBE
SC1	I	I	I	I
SC 2	I	II	I	I
SC 3	II	II	II	I
SC 4	III	II	II	I
SC 5	II	II	II	I
SR 1	II	III	II	I
SR 2	I	II	I	I
SR 3	I	II	I	I
SR 4	I	II	II	I
SM	IV	IV	III	II
SE	V	V	V	V

### Utilizarea acarienilor acvatici în evaluarea calității apei

În figura 12.1 sunt prezentate comparativ valorile indicelui Shannon-Wiener, calculat pe baza speciilor de acarieni acvatici și clasa de calitate calculată pe baza indicilor biotici. Între diversitatea calculată utilizând indicele Shannon-Wiener, pe baza speciilor de acarieni acvatici, și clasa de calitate, pe baza indicilor biotici, există o corelație negativă evidențiată de coeficientul de corelație Spearman ( $R_s = -0,6$  și  $p = 0,05$ ).

Același tip de corelație negativă există și între diversitatea calculată utilizând indicele Simpson, pe baza speciilor de acarieni acvatici și clasa de calitate pe baza indicilor biotici (Fig. 12.2), dar coeficientul de corelație

Spearman are o valoare mai ridicată ( $R_s = -0,74$  și  $p = 0,008$ ), ceea ce face ca această corelație să fie mai puternică, fapt care ne indică recomandarea utilizării indicelui de diversitate Simpson calculat pe baza comunităților de acarieni acvatici în evaluarea calității apei. Indicele Simpson are o afinitate mai ridicată de discriminare între comunitățile de nevertebrate acvatice decât alți indici (Ravera, 2001).

Între densitatea medie pe cei doi ani de prelevare (ind/mp) a grupului Hydrachnidia, abundența acestui grup și clasele de calitate nu există o corelație semnificativă, ceea ce subliniază necesitatea identificării la nivel de specie pentru a putea fi folosit în evaluarea calității apei. Identificările până la nivel de gen nu sunt relevante deoarece în cadrul unui gen există specii cu toleranțe diferite la poluanți.

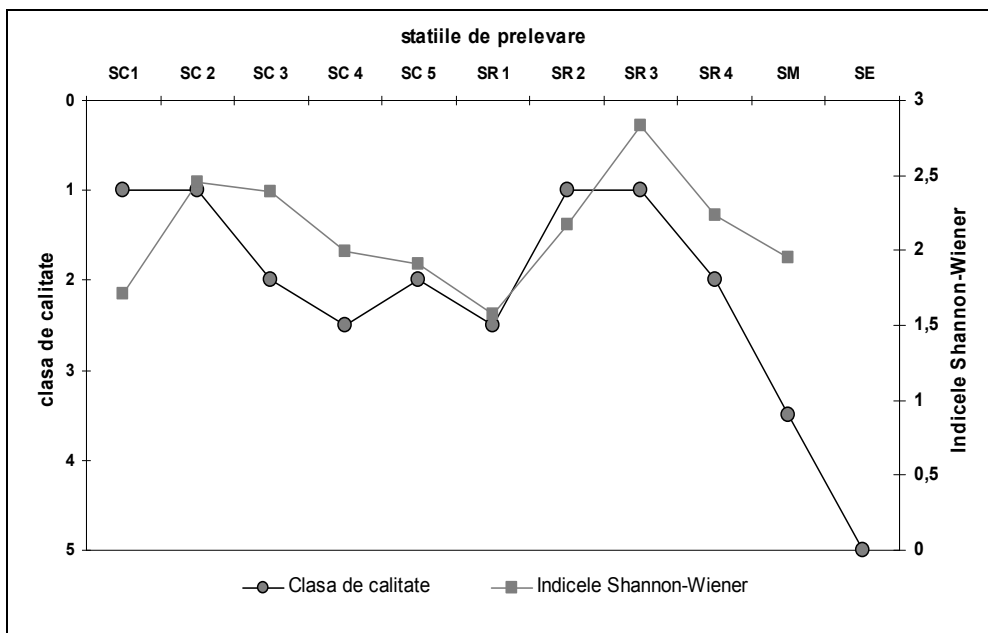


Fig. 12.1 Variația indicelui Shannon–Wiener calculat pe baza speciilor de acarieni acvatici, în cadrul claselor de calitate a apei, la stațiile investigate

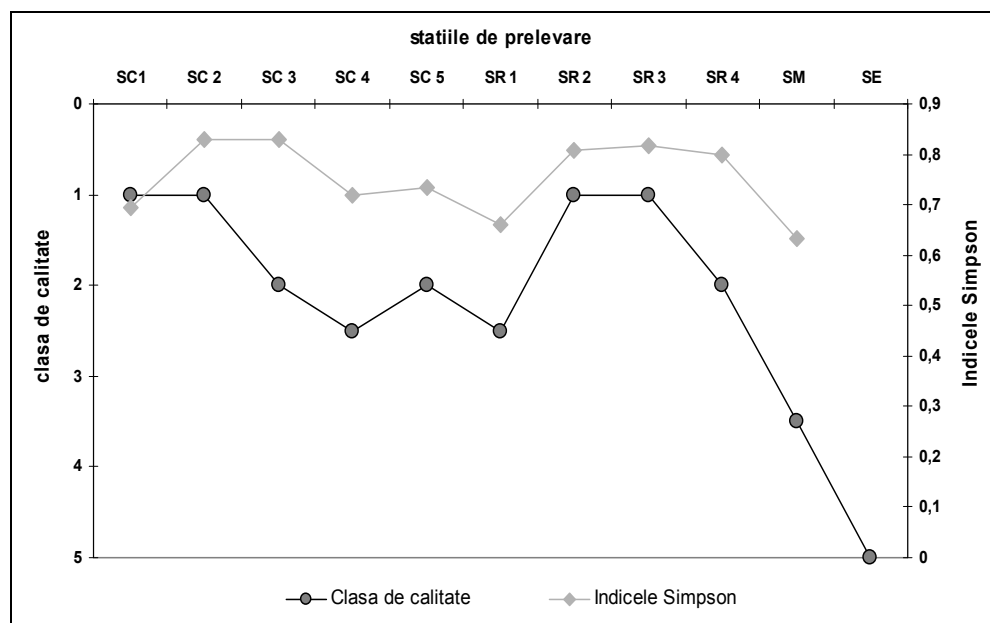


Fig. 12.2 Variația indicelui Simpson calculat pe baza speciilor de acarieni acvatici, în cadrul claselor de calitate a apei, la stațiile investigate

Din prezența speciilor în cadrul claselor de calitate se remarcă în primul rând specia *Hygrobates fluviatilis* care a fost semnalată în acest studiu doar în ape de calitate III-IV. Această specie este tolerantă la diferiți parametri și la poluarea organică, fapt semnalat în toate studiile de până acum (Schwoerbel, 1964; Learner și colab., 1971; Bolle și colab., 1977; Kowalik și Biesiadka, 1981; Cicolani și Di Sabatino, 1988, 1991, 1992; Gerecke și Schwoerbel, 1991; Cicolani și colab., 1992; Di Sabatino și colab., 2000a). Specia *Atractides nodipalpis* este prezentă cu densități ridicate în ape nepoluate (clasă I de calitate), dar și în ape poluate (clase de calitate III-IV), prezență care este în concordanță cu studiile mai recente făcute de Gerecke (1991) și Cicolani și Di Sabatino (1991), dar în contrast cu studiile făcute de Kowalik și Biesiadka (1981) și cu lista lui Sládeček (1973), în care această specie este inclusă în categoria oligo-xenosaprobă.

*Spechon clupeiifer*, *S. brevirostris*, *Aturus scaber*, *Hygrobates caliger* și *Torrenticola amplexa* sunt specii a căror toleranță la poluare a fost demonstrată prin studiile anterioare (Meyer, 1986; Cicolani și Di Sabatino, 1991; Gerecke și Schwoerbel, 1991; Böttger și Martin, 1995), acestea fiind

întâlnite și în lucrarea de față în ape poluate. Următoarele specii au de asemenea o toleranță ridicată la poluare fiind semnalate, însă cu densități reduse, la punctele de prelevare din clasele III-IV: *Sperchon hispidus*, *Torrenticola barsica*, *T. dudichi*, *T. anomala*, *Aturus crinitus*, *A. spatulifer*, *Hygrobates foreli*, *Ljania macilenta* și *Feltria setigera* (Tabel 12.2).

Toate speciile prezente în tabelul 12.2 doar în clasele de calitate I și a II-a, pot fi considerate puțin tolerante la poluare, dar și speciile din categoria de calitate II-III, deoarece această categorie a cuprins stațiile SC4 și SR1 care au avut un număr redus de taxoni, datorită condițiilor naturale (temperatură redusă a apei, pH scăzut), nu datorită poluării. Astfel în această clasă de calitate sunt cuprinse multe specii crenobionte sau crenofile (*Paniscus michaeli*, *Sperchon mutilus*, *S. squamosus*, *S. thienemanni*, *Hygrobates norvegicus*) care sunt puțin tolerante la poluare.

Doar la stațiile care au fost încadrate în clasa a II-a de calitate s-au întâlnit următoarele specii, care sunt tipice zonei hiporeice: *Torrenticola jeanneli*, *Axonopsis inferorum*, *Lethaxona cavifrons*, *Kongsbergia clypeata*, *K. ruttneri* și *Krendowskia latissima*.

Nu s-a semnalat nici o specie din grupul Hydrachnidia în ape încadrate în clasa a V-a de calitate, pe baza indicilor biotici.

Tabel 12.2 Prezența speciilor de acarieni acvatici în cadrul claselor de calitate (x - 1-5 ind/mp, xx - 6-20 ind/mp, xxx – 11-50 ind/mp, xxxx – 51-100 ind/mp, xxxxx – peste 100 ind/mp – media densității pe cei doi ani de prelevare, 2003-2004)

Gen	Specie	CLASA DE CALITATE				
		I	II	II-III*	III-IV	V
<i>Feltria</i>	<i>zschokkei</i>	x				
<i>Feltria</i>	<i>rubra</i>	xx				
<i>Wandesia</i>	<i>thori</i>	x	x			
<i>Monatractides</i>	<i>madritensis</i>	x	xx			
<i>Torrenticola</i>	<i>similis</i>	x	xxx			
<i>Atractides</i>	<i>gibberipalpis</i>	xx	x			
<i>Atractides</i>	<i>acutirostris</i>	x	x			
<i>Frontipodopsis</i>	<i>reticulatifrons</i>	x	x			
<i>Woolastookia</i>	<i>rotundifrons</i>	xxx	x			
<i>Kongsbergia</i>	<i>alata</i>	x	x			
<i>Protzia</i>	<i>invalvaris</i>	x		xx		
<i>Sperchonopsis</i>	<i>verrucosa</i>	x	x	x		
<i>Sperchon</i>	<i>brevirostris</i>	xxxx	xx	xx		

Continuare Tabel 12.2

Gen	Specie	CLASA DE CALITATE				
		I	II	II-III*	III-IV	V
<i>Sperchon</i>	<i>glandulosus</i>	xxxx	x	x		
<i>Torrenticola</i>	<i>elliptica</i>	xxxx	xxxx	xx		
<i>Hygrobates</i>	<i>nigromaculatus</i>	x	x	x		
<i>Atractides</i>	<i>oblongus</i>	x	x	x		
<i>Atractides</i>	<i>tener</i>	xx	x	x		
<i>Feltria</i>	<i>minuta</i>	x	x	x		
<i>Stygomononia</i>	<i>latipes</i>	x	x	x		
<i>Sperchon</i>	<i>clupeifer</i>	xxx	xxx		x	
<i>Sperchon</i>	<i>hispidus</i>	x	xx		x	
<i>Torrenticola</i>	<i>amplexa</i>	xx	xxxxx		x	
<i>Torrenticola</i>	<i>barsica</i>	xx	xxxx		x	
<i>Torrenticola</i>	<i>dudichi</i>	x	xxx		x	
<i>Aturus</i>	<i>crinitus</i>	x	xx		x	
<i>Aturus</i>	<i>scaber</i>	xx	xx		x	
<i>Aturus</i>	<i>spatulifer</i>	x	x		x	
<i>Lebertia</i>	<i>sp.</i>	xxxx	xxxx	xxx	xxx	
<i>Hygrobates</i>	<i>calliger</i>	xxxx	x	x	x	
<i>Hygrobates</i>	<i>foreli</i>	x	x	x	x	
<i>Atractides</i>	<i>nodipalpis</i>	xx	xxx	x	xxx	
<i>Ljania</i>	<i>macilenta</i>	x	xx	x	x	
<i>Feltria</i>	<i>setigera</i>	x	x	x	x	
<i>Torrenticola</i>	<i>anomala</i>		xx		x	
<i>Protzia</i>	<i>eximia</i>		x			
<i>Torrenticola</i>	<i>jeanneli</i>		x			
<i>Atractides</i>	<i>latipes</i>		x			
<i>Axonopsis</i>	<i>inferorum</i>		x			
<i>Lethaxona</i>	<i>cavifrons</i>		x			
<i>Kongsbergia</i>	<i>clypeata</i>		x			
<i>Kongsbergia</i>	<i>ruttneri</i>		x			
<i>Krendowskia</i>	<i>latissima</i>		x	x		
<i>Paniscus</i>	<i>michaeli</i>			x		
<i>Sperchon</i>	<i>mutilus</i>			xxx		
<i>Sperchon</i>	<i>squamosus</i>			x		
<i>Sperchon</i>	<i>thienemanni</i>			x		
<i>Atractides</i>	<i>loricatus</i>			xxx		
<i>Hygrobates</i>	<i>norvegicus</i>			x		
<i>Hygrobates</i>	<i>fluviatilis</i>				xxx	

\* Stațiile SC4 și SR1 au avut un număr redus de taxoni și au fost încadrate la limita dintre clasele II-III, datorită condițiilor de mediu (temperatură redusă a apei), nu datorită poluării

În concluzie, putem afirma că grupul Hydrachnidia poate fi utilizat în studiile de evaluare a calității apei cu succes doar dacă se fac identificări

până la nivel de specie. Indicele de diversitate Simpson, calculat pe baza speciilor de acarienii acvatici, a dat rezultate bune în corelația acestuia cu clasele de calitate a apei.

Utilizarea acarienilor acvatici în evaluarea calității apei este validă și datorită raporturilor interspecifice care necesită prezența în râuri și a altor taxoni de nevertebrate acvatice pentru completarea ciclului de viață (adulții fiind prădători, iar larvele paraziți pe mai multe grupe de nevertebrate).

*Hygrobates fluviatilis* este specia cea mai tolerantă la poluare, iar prin prezența și prin densitatea ei poate să ne indice o anumită degradare/poluare a mediului acvatic.

Concluziile studiului impun extinderea utilizării acarienilor acvatici în evaluarea calității apei și în alte puncte de prelevare pentru a avea o imagine cât mai complexă.



## Concluzii

În vederea realizării studiului comunităților de acarieni acvatici au fost stabilite 10 stații de colectare a zoobentosului, au fost prelevate 356 de probe cantitative și au fost identificați 10.179 indivizi din grupul Hydrachnidia.

Frecvența acarienilor acvatici în totalul probelor prelevate a fost de 92,1%, iar densitatea grupului Hydrachnidia a variat între 50-2.348 ind/mp (media anuală).

În bazinul hidrografic al râului Someșului Mic, la punctele de prelevare considerate în prezentul studiu, s-au identificat 56 specii de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia), care sunt încadrate sistematic în 10 familii și 22 genuri, reprezentând 21,45% din totalul de 261 specii prezente în toată România.

Din cele 56 de specii de acarieni acvatici identificate în prezentul studiu, 40 sunt semnalate pentru prima dată în bazinul de drenaj al Someșului Mic, dintre care 7 sunt specii noi semnalate pentru Fauna României: *Thyas barbigera*, *Sperchon mutilus*, *Torrenticola similis*, *T. barsica*, *Atractides latipes*, *Feltria menzel* și *Panisellus thienemanni*, iar ultimele două specii sunt semnalate pentru prima dată în regiunea Carpaților.

*Feltria menzeli* este candidată pentru Lista Roșie a speciilor rare a faunei de acarieni acvatici din Europa Centrală. Prin semnalarea acestei specii pentru prima dată în regiunea Carpaților se extinde arealul mult înspre estul Europei, până în prezent fiind semnalată doar în Italia, în Alpi, în Insulele Canare și Nordul Africii.

Genurile *Atractides*, *Sperchon* și *Torrenticola* au înregistrat cele mai ridicate valori ale frecvenței în cadrul celor 356 de probe analizate. Din genul *Atractides*, cu frecvențe ridicate calculate pe toate probele, au fost speciile: *A. nodipalpis* cu cea mai mare frecvență de peste 30%, *A. gibberipalpis* cu 22,47% și deutonimfele acestui gen cu o frecvență de peste 32%. Genul *Sperchon* a fost reprezentat de două specii, *S. brevirostris* și *S. glandulosus*, cu frecvențe calculate pe toate probele de peste 20%.

*Torrenticola amplexa* și *T. elliptica* au înregistrat de asemenea frecvențe de peste 20%.

La toate stațiile de prelevare din studiul dinamicii densităților acarienilor acvatici se remarcă faptul că densitățile cele mai ridicate sunt vara. În funcție de speciile dominante din grupul Hydrachnidia prezente la o stație, de perioada de urgență a gazdei acestor specii, de rata de succes a reîntoarcerii larvelor în mediul acvatic și de completarea ciclului de viață, avem maxime ale densităților în lunile iunie, iulie sau august. Se remarcă o corelație pozitivă semnificativă între densitatea acarienilor acvatici și temperatura apei la multe stații de prelevare.

*Frontipodopsis reticulatifrons*, *Wandesia thori*, *Woolastookia rotundifrons*, *Kongsbergia alata*, *K. clypeata*, *K. rutneri*, *Stygomononia latipes*, *Ljania macilenta*, *Krendowskia latissima* și *Axonopsis inferorum*, specii tipice hiporeicului, apar sporadic, cu densități reduse, în lunile de primăvară și vară timpurie, în probele zoobentonice, fiind antrenate din zona hiporeică datorită debitelor mari ale apei, ca rezultat al topirii zăpezilor.

Se remarcă faptul că indicii de diversitate și echitabilitate, calculați pe baza comunităților de acarieni acvatici identificați până la nivel de specie, au evidențiat pe lângă influența antropică (poluarea organică), pe cea a parametrilor fizico-chimici (pH-ul, temperatura apei), dar și influența barajelor și a amenajărilor hidrotehnice.

Indicele de similaritate Jaccard a pus în evidență asemănarea pe baza compoziției specifice de la diferite stații de prelevare, dar mai ales a reliefat diferențele dintre comunitățile de acarieni acvatici de la anumite stații. S-a remarcat stația de la izvoarele Someșului Rece care, prin condițiile abiotice specifice, prezintă o comunitate de acarieni acvatici foarte diferită de restul stațiilor și cea de pe Someșul Mic situată amonte de Cluj-Napoca care, datorită influenței antropice, are o comunitate specifică.

Analiza distribuției speciilor de acarieni acvatici în funcție de parametrii fizico-chimici ai apei, la cele 10 stații de prelevare, realizată cu ajutorul analizei de corespondență canonică, a reliefat rezultate asemănătoare cu cele obținute prin analiza de similaritate pe baza indicelui Jaccard, fiind scoase în evidență aceleași grupări ale stațiilor.

Majoritatea speciilor de acarieni acvatici prezente în probele de drift sunt active în timpul zilei, excepție de la această regulă făcând speciile tipice izvoarelor, *Feltria rubra* și *F. menzeli*, care nu au o preferință pentru driftul de zi, apărând și noaptea în drift, și speciile tipice hiporeicului, *Woolastookia rotundifrons* și *Ljania macilenta*, care la fel apar în probele de drift atât diurn cât și nocturn. Căutarea hranei poate să constituie un parametru care determină intrarea acarienilor acvatici în drift pe parcursul zilei, astfel putem vorbi despre un drift comportamental, dar cu siguranță nu este singurul parametru care determină acest fenomen.

Grupul Hydrachnidia poate să fie utilizat în studiile de evaluare a calității apei cu succes doar dacă se fac identificări până la nivel de specie. Indicele de diversitate Simpson, calculat pe baza speciilor de acarieni acvatici, a dat rezultate bune în corelația acestuia cu clasele de calitate a apei calculate pe baza indicilor biotici. *Hygrobates fluviatilis* este specia cea mai tolerantă la poluare, iar prezența și densitatea ei poate să ne indice o anumită degradare/poluare a mediului acvatic.

## Bibliografie

- Abel, P.D., 1989. *Water Pollution Biology*. Ellis Horwood, Chichester, 236p.
- Allan, J.D., 1995. *Stream ecology: structure and function of running waters*. Chapman & Hall, London, 350p.
- Allan, J.D. și Castillo, M.M., 2007. *Stream Ecology Structure and function of running waters*, Second Edition, Springer Netherlands, 436p.
- Angelier, E., 1953. Recherches écologiques et biogéographiques sur la faune des sables submergés, *Arch. Zool. Expér. Gén.*, 90: 37-161.
- Angelier, E., Angelier, M.L. și Lauga, J., 1985. Recherches sur l'écologie des Hydracariens (Hydrachnellae, Acari) dans les eaux courantes. *Annls. Limnol.*, 21 (1): 25-64.
- Angelier, E., Dechamps, H. și Rey, J., 1963. Les Hydracariens du Céret; Étude systématique et écologique. *Bull. Soc. Hist. Natur. Toulouse*, 98 (3-4): 459-500.
- Armitage, P.D., Moss, D., Wright, J.F. și Furse, M.T., 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running- water sites. *Wat. Res.*, 17: 333-347.
- Avram, A., Bătes K.P., Cîmpean, M. și Kasza, R., 2009a. Preliminary data on zooplankton and aquatic invertebrates from the Fînațele Clujului Nature Reserve (Transylvania, Romania). *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Seria Biologie*, LIV, 1: 71-78.
- Avram, A., Cîmpean, M., Jurcă, A. și Timuș, N., 2009b. Water quality assessment using biotic indices based on benthic macroinvertebrates. in the Someșul Mic catchment area. *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Seria Biologie*, LIV, 1: 60 -71.
- Avram, A., Cîmpean, M., Pavelescu, C., și Danău, C., 2005. Ecological study on aquatic macroinvertebrate communities from the Someșul Rece River. *Studii și Cercetări Științifice, Serie Nouă Biologie, Univ. Bacău*, 10: 37-42.
- Bader, C., 1967. Contributions to the taxonomy of water mites. *Proceedings of the 2nd International Congress of Acarology*, 89-92.
- Bader, C., 1977. Die Wassermilben des schweizerischen Nationalparks. Populationsdynamische Untersuchung zweier hochalpiner Quellen. *Erg. wiss. Unters. schweiz. Nationalpark*, 15: 1-127.
- Bătes, K.P., Cîmpean, M., Pavelescu, C., Bogătean, M., Momeu, L. și Tudorancea, C., 2000-2001. Ecological aspects of benthic communities from the Someșul Cald catchment area. *Annals of West University of Timișoara, ser. Biology*, vol. III-IV: 123-140.
- Bătes, K., Bătes, K.W. și Stoica, I., 2005. The occurrence of zooplanktonic microcrustaceans in the diet of natural fish populations from Lake Știucii (Natural Reserve, Cluj County). *Studii și Cercetări Științifice. Serie Nouă Biologie, Univ. Bacău*, 10: 95-100.

Benfield E.F., Webster J.R., Tank J.L. și Hutchens J.J., 2001. Longterm patterns in leaf breakdown in streams in response to watershed logging. *Internat. Rev. Gesamt. Hydrobiol.*, 86: 467-474.

Bishop, J. E., Hynes, H.B.N., 1969. Downstream drift of the invertebrate fauna in a stream ecosystem. *Arch. Hydrobiol.*, 66: 56-90.

Bolle, D., Wauthy, G. și Lebrun, Ph., 1977. Etude préliminaire sur les Hydracariens (Acari, Prostigmata) en tant que bioindicateurs de pollution des eaux courantes. *Annales Soc. R. Zool. Belg.* 106.(2-4): 201-209.

Botnariuc, N., Vădineanu, A., 1982. *Ecologie*, Editura didactică și pedagogică, București, 439p.

Böttger, K., Martin, P., 1995. Faunistisch-ökologische Untersuchungen an den Wassermilben (Hydrachnidia, Acari) dreier kleiner Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes unter besonderer Berücksichtigung der rheobionten Arten. *Limnologische Studien im Naturschutzgebiet Kossautal.-Limnologica*, 25: 61-72.

Bou, C., 1974. Les methodes de recolte dans les eaux souterraines interstitielles. *Ann. Spélèol.* 29, 4: 611-619.

Boyero, L., Valladolid, M. și Arauzo, M., 2005. Dynamics of Invertebrate Benthic Communities and Drift in a Regulated River of Central Spain. *International Review of Hydrobiology*, 90/4: 392-411.

Brittain, J.E. și Eikeland, T.J., 1988. Invertebrate drift—a review. *Hydrobiologia*, 166: 77–93.

Cabuk, Y., Arslan, N. și Yilmaz, V., 2004. Species composition and seasonal variations of the Gastropoda in Upper Sakarya River System (Turkey) in relation to water quality. *Acta Hydrochim. Hydrobiol.*, 32: 393-400.

Céréghino, R., Cugny P. și Lavandier, P., 2002. Influence of Intermittent Hydropeaking on the Longitudinal Zonation Patterns of Benthic Invertebrates in a Mountain Stream. *International Review of Hydrobiology*, 87/1: 47-60.

Chiriac, E. și Udrescu, M., 1965. Ghidul naturalistului în lumea apelor dulci. Editura Științifică, București, 335 p.

Cicolani, B. și Di Sabatino, A., 1988. Significato degli Acari acquatici nel calcolo degli indici biotici. *Atti 15 Congresso nazionale italiano Entomologia*, L'Aquila, 99-106.

Cicolani, B. și Di Sabatino, A., 1990. Recherches faunistiques et écologiques sur les Hydracariens de l'Apennin (Italie). Le genre *Torrenticola* PIERSIG (Acari, Actinedida, Torrenticolidae). *Annales de Limnologie*, 26 (2-3): 153-176.

Cicolani, B. și Di Sabatino, A., 1991. Sensitivity of water mites to water pollution. în Dusbábek V. și Bukva F. (eds.) *Modern Acarology*. Vol 1. Academia Prague and SPB Publ., The Hague, 465-474.

Cicolani, B. și Di Sabatino, A., 1992. Effetti biologici di attività antropiche in ambiente fluviale. *Atti Società Italiana di Ecologia*, 14: 43-51.

Cicolani, B., D'alfonso, S., Di Ferdinando, C. și Di Sabatino, A., 1996. Gli acari acquatici delle sorgenti del Gran Sasso e proposte di biotipologie. în Cicolani B. (ed.) Monitoraggio biologico del Gran Sasso, Andromeda publ., Teramo, 202-225.

Cicolani, B., Di Sabatino, A., Miccoli, F.P., Giustini, M. și Ferrarese, U., 2001. Parasitismo larvale di acari acquatici (Acari: Actinedida: Hydrachnidia) su ditteri: osservazioni preliminari in una spegnte del Gran Sasso. Monitoraggio Biologico del Gran Sasso, 2: 107-118.

Cicolani, B.; Di Sabatino, A. și Porreca, G., 1992. Gli Acari acquatici (Acari, Actinedida) del bacino del fiume Ofanto (Italia Meridionale). Atti XVI Congresso nazionale Italiano Entomologia, Bari 23/28 Settembre 1991, 79-85.

Cîmpean, M., 2004. Evaluarea influenței antropice asupra calității apei râului Someșul Mic și a afluenților săi utilizând indicele biotic extins (I.B.E.). Muzeul National Brukenthal, Studii si Comunicări, Stiințe Naturale, Sibiu, 29: 179-190.

Cîmpean, M., 2006. Acarienii acvatici (Acari, Hydrachnidia) Taxonomie, Ecologie, Lista speciilor de acarienii acvatici din România, Acarienii acvatici din bazinul de drenaj al Someșului Cald. Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 91 p.

Cîmpean, M., 2007. Lista speciilor grupului Hydrachnidia, în Moldovan O., Cîmpean, M., Borda, D., Iepure, S. și Ilie, V. (eds), Lista faunistică a României. Specii terestre și de apă dulce, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 66-70.

Cîmpean, M. și Tudorancea, C., 2003. Ecological study of water mites (Acari, Hydrachnidia) from the Someșul Cald catchment area. Studii si Cercetări Științifice, Serie Nouă Biologie, Bacău, 8: 86-90.

Cîmpean, M. și Gerecke, R., 2006. Water mites (Acari. Hydrachnidia) from the Retezat National Park (România). în Bănăduc, D., Sîrbu I. și Curtean-Bănăduc, A. (eds), The Retezat National Park, Transylv. Rev. Syst. Ecol. Res., Sibiu, 3: 63-74.

Cîmpean, M., Pavelescu, C. și Tudorancea, C., 2003, Water mites (Acari, Hydrachnidia) and oligochaetes (Annelida; Oligochaeta) from hyporheic zones of the Transilvanian rivers Arieș and Someșul Rece (România). Proceedings of the International Workshop on Subsurface Organisms, Fauna Europea Project, Băile Felix, 64-69.

Cole, G.A., 1993. Textbook of Limnology. The C.V. Mosby Company. St. Louis, 401 p.

Collier, K.J. și Smith, B.J., 2005. Effects of progressive catchment harvesting on stream invertebrates in two contrasting regions of New Zealand's North Island. New Zeal. Mar. Fresh. Res., 56: 57-68.

Cook, S.E., 1976. Quest for an index of community structure sensitive to water pollution. Environmental Pollution, 11: 268-287.

Davids, C., Di Sabatino, A., Gerecke, R., Gledhill, T., Smit, B. și Van Der Hammen, H., 2006. Acari: Hydrachnidia I, în Gerecke, R. (ed.) Chelicerata: Araneae, Acari. Süßwasserfauna von Mitteleuropa. 7/2,1, R. München. Elsevier, Spektrum, Akad. Verl. 241-378.

Di Sabatino, A. și Cicolani, B., 2001. Biodiversità, ecologia e zoogeografia degli Acari acquatici (Acari: Actinedida: Hydrachnidia) del Gran Sasso. în: B.Cicolani (ed.) "Monitoraggio Biologico del Gran Sasso vol. 2". Pp Andromeda Editrice, Teramo. 119-132.

Di Sabatino, A., Cicolani, B. și Gerecke, R., 2003. Biodiversity and distribution of water mites (Acari, Hydrachnidia) in spring habitats. *Freshwater Biology*, 48: 2163-2173.

Di Sabatino, A., Cicolani, B. și Messana, G., 1996. The ecological role of water mites (Acari, Hydrachnidia and Halacaridae) from hyporheic habitats of a small apenninian stream. *Atti Società Italiana di Ecologia*, 17: 479-482.

Di Sabatino, A., Cicolani, B. și Miccoli, P.F., 2000a. Distribuzione ed ecologia degli Acari acquatici (Acari: Actinedida: Hydrachnidia) del Friuli-Venezia Giulia: un aggiornamento. *Gortania, Atti del Museo Friulano di Storia Naturale*, 22: 211-222.

Di Sabatino, A., Gerecke, R. și Cicolani, B., 1992. The water mites of the family Torrenticolidae Piersig, 1902 (Acari, Actinedida) in springs and running waters of Sicily (South Italy). *Arch. Hydrobiol./Suppl.*, 90 (2): 253-282.

Di Sabatino, A., Gerecke, R., D'Alfonso, S. și Cicolani, B., 1997. Prime considerazioni sulla biodiversità delle sorgenti Italiane: la taxocenosi ad acari acquatici (Acari, Actinedida, Hydrachnidia). în Anelli, A.; Ferrai, I.; Rossetti, G. și Vezzosi, M. (eds) *Ecologia, S. It. E.*, Atti, 18: 171-174.

Di Sabatino, A., Gerecke, R. și Martin, P., 2000b. The Biology and ecology of lotic water mites (Hydrachnidia). *Freshwater Biology*. Blackwell Science Ltd., Oxford, U.K., 41: 47-62.

Efford, I.E., 1966. Observations on the life history of three stream-dwelling watermites. *Acarologia*, 8 (1): 86-93.

Elliott, J.M., 1967a. The food of trout (*Salmo trutta*) in a Dartmoor stream. *Journal of Applied Ecology*, 4: 59-71.

Elliott, J.M., 1967b. Invertebrate drift in a Dartmoor stream. *Archiv für Hydrobiologie*, 63: 202-237.

Elliott, J.M., și Minshall, W., 1968. The invertebrate drift in the River Duddon, English Lake, District. *Oikos*, 19: 39-52.

Feldman, R.S. și Connor, E.F., 1992. The relationship between pH and community structure of invertebrates in streams of the Shenandoah National Park, Virginia, U.S.A. *Freshwater Biology*, 27: 261-276.

Fesl, C., Humpesch, U.H. și Aschauer, A., 1999. The relationship between habitat structure and biodiversity of the macrozoobenthos in the free flowing section of the Danube in Austria - east of Vienna. *Arch. Hydrobiol. Suppl.*, 115/3: 349-374.

Fontoura, A. și De Pauw, N., 1991. Macroinvertebrate community structure and impact assessment of dams and impounding reservoirs in the Cavado River basin (northern Portugal). *Verh Internat Verein Limnol.*, 24: 1353-1359.

Galas, J. și Dumnicka, E., 1998. Seasonal changes of benthos and organic matter in a high mountain stream passing through a cave. în Bretschko, G. și Heleic, J. (eds.) *Advances in river bottom ecology*. Backhuys Publishers, Leiden, 163-170.

Gaufin, A.R., 1973. Use of aquatic invertebrates in the assessment of water quality. în Cairns J.Jr. și Dickson, K.L. (eds.) *Biological Methods for the Assessment of Water Quality*, Philadelphia, PA; 96-116.

Găldean, N., Staicu, G. și Bacalu, P., 1999. The assessment of the bioindicator value of some rheophilic elements of the River Someș/Szamos lotic system. în: Sárkány-Kiss, A. și Hamar, J. (eds.) *The Someș/Szamos River Valley: a study of the geography, hydrobiology and ecology of the river system and its environment*. Tiscia monograph series, Szolnok – Szeged – Târgu Mureș, Hungary-Romania, 215-222.

Gerecke, R., 1987. Le acque interne di Sicilia e la loro fauna: un patrimonio naturale da salvare. *Animalia*, 13 (1/3): 217-245.

Gerecke, R., 1994. Süßwassermilben (Hydrachnellae). Ein Bestimmungsschlüssel für die aus der Westpalaearktis bekannten Gattungen der Hydrachnellae mit einer einführenden Übersicht über die im Wasser vorkommenden Milben., *Lauterbornia*, 18: 1-84.

Gerecke, R., 1995. Gli ambienti acquatici-‘l'arca di Noè’ della limnofauna Siciliana. În: Regione Siciliana, Assessorato Territorio e Ambiente (ed.) *Il parco dei Nebrodi - un viaggio tra natura e cultura*, Publiscula (Palermo), 149-159

Gerecke, R., 1999. Further studies on hydriphantoid water mites (Acari: Hydrachnidia) in the W palaeartic region. *Arch. Hydrobiol. Suppl.*, 121/2: 119-158.

Gerecke, R., 2002. The water mites (Acari, Hydrachnidia) of a little disturbed forest stream in southwest Germany - a study on seasonality and habitat preference, with remarks on diversity patterns in different geographical areas. în Bernini, F., Nannelli, R., Nuzzaci, G. și De Lillo, E. (eds.) *Acarid phylogeny and evolution. Adaptations in mites and ticks*, Kluwer Academic Publishers, 69-89.

Gerecke, R., 2003. Water mites of the genus *Atractides* Koch, 1837 (Acari: Parasitengona: Hygrobatidae) in the western Palaeartic region: A revision. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 138 (2-3): 141-378.

Gerecke, R., 2009. Revisional studies on the European species of the water mite genus *Lebertia* Neuman, 1880 (Acari: Hydrachnidia: Lebertiidae). *Abhandlungen der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung*, 566: 1-144.

Gerecke, R. și Di Sabatino, A., 1996a. The water mites of the family *Torrenticolidae* Piersig, 1902 (Acari, Actinedida, Hydrachnellae) in springs and running waters of Sardinia and Corsica. *Arch. Hydrobiol./Suppl.*, Stuttgart, 107 (3): 287-334.

Gerecke, R. și Di Sabatino, A., 1996b. Water mites and spring typology in Sicily. *Crunoecia*, Solingen, 5: 35-41.



Gerecke, R. și Di Sabatino, A., 2008. Water mites (Hydrachnidia and Halacaridae) in spring habitats: a taxonomical and ecological perspective. în: Cantonati, M., Bertuzzi, E. și Spitale, D. (eds.) The spring habitat: Biota and sampling methods. Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento (Monografie del Museo Tridentino di Scienze Naturali 4), 193-216.

Gerecke, R. și Lehmann, E.O., 2005. Towards a long term monitoring of Central European water mite faunas (Acari: Hydrachnidia and Halacaridae) - considerations on the background of data from 1900 to 2000. *Limnologica*, 35: 45-51.

Gerecke, R. și Martin, P., 2006. Spinnentiere: Milben (Chelicerata: Acari). în: Gerecke, R. și Franz, H. (eds.) Quellen im Nationalpark Berchtesgaden. Lebensgemeinschaften als Indikatoren des Klimawandels. Nationalpark Berchtesgaden, Forschungsbericht, 51: 122-149.

Gerecke, R. și Sabella, G., 1996. La fauna delle sorgenti e della acque correnti dei Monti Iblei. în Ente Fauna Siciliana. Atti del Convegno "La fauna degli Iblei", 175-194.

Gerecke, R. și Schwoerbel, J., 1991. Water Quality and Water Mites in the upper Danube region. 1959 – 1984. în *Modern Acarology*. F. Dusbábek, și V. Bukva, (eds.). (8th Int. Congr. Acarology, Budejovice). Academia Prague & SPB Academic, The Hague, Vol. 1: 483-491.

Gerecke, R., Maiolini, B. și Cantonati, M., 2008. Collecting Meio- and Macrozoobenthos in springs. în Cantonati, M., Bertuzzi, E. și Spitale, D. (eds.) The spring habitat: Biota and sampling methods. În Monografie del Museo Tridentino di Scienze Naturali 4 Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento, 265-274.

Gerecke, R., Meisch, C., Stoch, F., Acri, F. și Franz, H., 1998. Spring typology and eucrenon/hypocrenon-ecotone in the Bavarian Alps. în Botosaneanu, L. (ed.) *Studies in Crenobiology*, 167-182.

Gerecke, R., Schatz, H. și Wohltmann, A., 2009. The mites (Chelicerata: Acari) of the CRENODAT project: faunistic records and ecological data from springs in the autonomous province of Trento (Italian Alps). *International Journal of Acarology*, 35/4: 303–333.

Gerecke, R., Stoch, F., Meisch, C. și Schrankel, I., 2005. Die Fauna der Quellen und des hyporheischen Interstitials in Luxemburg. Unter besonderer Berücksichtigung der Acari, Ostracoda und Copepoda. Ferrantia. Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle, 41: 1-134.

Ghetti, P.F., 1997. Manuale di applicazione - Indice Biotico Esteso (I.B.E.) I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti, Prima ediție, Ed. Provincia Autonoma di Trento, Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, Trento, 222 p.

Giller, P.S. și Malmqvist, B., 1998. The biology of streams and rivers. Oxford University Press, 296 p.

Giştescu, P., 1990. Fluviile Terrei. Editura Sport–Turism, Bucureşti, 264 p.

Gledhill, T., 1979. Some data on the freshwater mites (Hydrachnellae and Limnolacariidae, Acari) of the British Isles and Ireland. Proc. 4th Int. Congr. Acarology. Saalfelden, Austria, 1974, Akademiai Kiado, Budapest, 153-156.

Goldschmidt, T., 2002. The biodiversity of Neotropical water mites. Acarid Phylogeny and Evolution. Adaptations in mites and ticks, Kluwer Academic publishers, 91-99.

Griffiths, R.W., 1991. Environmental quality assessments of the St Clair River as reflected by the distribution of benthic macroinvertebrates in 1985. Hydrobiologia, 219: 143-164.

Hall, R.J., Likens, G.E., Fiance, S.B. şi Hendrey, G.R., 1980. Experimental acidification of a stream in the Hubbard Brook experimental forest, New Hampshire, Ecology, 61: 976-989.

Hammer, Ó., Harper, D.A.T. şi Ryan, P.D., 2002. PAST - PALaeontological STatistics, ver. 0.93.

Harvey, M.S., 1998. The Australian water mites: a guide to families and genera. CSIRO Publishing, Collingwood, Victoria, 150 p.

Hayes, J.W., Stark, J.D. şi Shearer, K.A., 2000. Development and test of a whole-lifetime foraging and bioenergetics growth model for drift-feeding brown trout. Transactions of the American Fisheries Society, 129: 315-332.

Hildebrand, S.G., 1974. The relation of drift to benthos density and food level in an artificial stream. Limnology and Oceanography, 19: 951-957.

Hopkins, P.S., Kratz, K. şi Cooper., S.D., 1989. Effects of an experimental acid pulse on invertebrates in a high altitude Sierra Nevada stream. Hydrobiologia, 171:45-58.

Hotelling, H., 1936. Relations between two sets of variables. Biometrika, 28: 321-327.

Hynes, H.B.N., 1970. The ecology of running waters. Univ. Toronto Press, 555 p.

James, A.B.W., Dewson, Z.S. şi Death, R.G., 2008. The effect of experimental flow reductions on macroinvertebrate drift in natural and streamside channels. River Research and Applications, 24: 22-35.

Jolliffe, I.T., 2002. Principal Component Analysis. Second Edition. Springer, New York, 457p.

Klonowska-Olejniak, M. şi Fialkowski, W., 1998. Ephemeroptera and Plecoptera as indicators of environmental changes caused by reservoir construction. în Bretschko, G. şi Advances, J. (eds.) River Bottom Ecology, Backhuys Publishers, Leiden, 215-223 p.

Kerfoot, W.C., 1982. A question of taste: crypsis and warning coloration in freshwater zooplankton communities. Ecology, 63: 538-554.

Konnerth-Ionescu, A., 1979. Conspectus des Hydrachnelles (Acari) de la Roumanie. Trav. Mus.Hist. Nat."Grigore Antipa", 20: 85-120.

Kowalik, W. și Biesiadka, E., 1981. Occurrence of water mites (Hydracarina) in the River Wieprz polluted with domestic-industry sewage. Acta Hydrobiol., 23 (4): 331-348.

Krantz, G.W., 1978. A manual of acarology. Second Edition. Oregon State University Book Stores, Inc., 509 p.

Krebs, C.J., 1999. Ecological Methodology. 2nd ed., Addison-Welsey Educational Publishers, Inc., Menlo Park, CA. 620 p.

Lampert, W. și Sommer, U., 2007. Limnoecology: The Ecology of Lakes and Streams. Second Edition. Oxford University Press, 324 p.

Learner, M.A., Williams, R., Harcup, M. și Hughes, B.D., 1971. A survey of the River Cynon, a polluted tributary of the River Taff, South Wales. Freshwater Biology, 1: 339-367.

Lehmkuhl, D.N. și Anderson, N., 1972. Microdistribution and density as factors affecting downstream drift of mayflies. Ecology, 53: 661-667.

Lenat, D.R., Smock, L.A. și Penrose, D.L., 1980. Use of benthic macroinvertebrates as indicators of environmental quality. în Worf, D.L. (ed.) Biological Monitoring for Environmental Effects, D.C. Heath, Lexington, MA, 97-112.

MacKay, R.J. și Kersey, K.E., 1985. A preliminary study of aquatic insect communities and leaf decomposition in acid streams near Dorset. Ontario. Hydrobiologia, 122: 3-11.

Martin, P., 1999. Diel and seasonal drift of water mites (Hydrachnidia, Acari) in two streams of the North German Lowland. în: Bruin, J., Van der Geest, L.P.S. și Sabelis, M.W. (eds.) Evolution and Ecology of Acari. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 451-457.

Martin, P., 2006. Die Drift bei Wassermilben (Hydrachnidia, Acari) - alles anders als bei den andern? Deutsche Gesellschaft für Limnologie, Tagungsbericht 2005 (Karlsruhe), Weißensee Verlag, Berlin, 285-289.

McCall, P.L. și Soster, F.M., 1990. Benthos response to disturbance in western Lake Erie: regional faunal surveys. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 47: 1996-2009.

Meyer, E., 1994. Species composition and seasonal dynamics of water mites (Hydracarina) in a mountain stream (Steina, Black Forest, southern Germany).Hydrobiologia, 288: 107-117.

Meleg, I., Cîmpean, M. și Pavelescu, C., 2009. Hyporheic fauna from interstitial of the Someș River basin (Transylvania, northwestern Romania).Trav. Inst. Spéol. "Émile Racovitza", XLVIII: 45-58.

Momeu, L., 2009, Problems concerning the invasive species from continental aquatic ecosystems Case study: Didymosphenia geminata (Lyngb.) M. Schmidt, în Rákossy, L. și Momeu, L. (eds.), Neobiota din România Ed. Presa Universitară Clujeană, 11-30.

- Motaş, C., 1923. Contribution à l'étude des Acariens d'eau douce de Roumanie. Ann. sci. Univ. Jassy, 12(3-4): 261-275.
- Motaş, C., 1932. Cîtiva Hydracarieni torenticoli din Carpati. Rev. stiintifica "V.Adamachi", Jasi, 18(4): 158.
- Motas, C., 1962. Procédé des sondages phréatiques, division du domaine souterrain, classification écologique des animaux souterrains, le psammon. Acta Mus. Maced. Sc. Nat. 8 (7): 135–173.
- Motaş, C. şi Şoarec, J., 1940. Sur deux Hydracarides rares trouvés dans les Carpates Roumaines. Bull. Acad. Roumaine, sect. scient. 22 (10): 433-440.
- Motaş, C. şi Tanasachi, J., 1946. Acariens phréatiques de Transylvanie. Notat. biol. Buc. 4 (1-3): 3-63.
- Motaş, C. şi Tanasachi, J., 1947. Un nouveau nom pour Stygomomonia latipes Szalay 1943, Hydracarien de Transylvanie. Bull. Acad. Roumanie. sect. scient. 29(9): 600-601.
- Motas, C. şi Tanasachi, J., 1962. Beschreibung einiger Hydrachnellen aus Rumänien, nebst Verzeichnis der bis jetzt gefundenen Formen von Hydrachnellen, Porohalacariden, Halacariden, Stygothrombiiden und Oribatiden (Acari). Ann. Hist. Nat. Mus. Nation. Hung., 54 (Pars Zool.): 433-472.
- Motas, C. şi Tanasachi, J., 1963. Hydrachnellae freatiche din bazinul Vîrghisului. Lucrarile Inst. Speol. "Emile Racovitza", 1-2 (1962-1963): 311-340.
- Motaş, C., Tanasachi, J. şi Orghidan, T., 1947a. Diagnoses de quelques nouveaux Hydracariens phréatiques de Roumanie. Bull. Acad. Roumanie, sect. scient. 29(8): 506-512.
- Motaş, C., Tanasachi, J. şi Orghidan, T., 1947b. Un nouveau Hydracarien phréatique recueilli en Transylvanie. Bull. Acad. Roumanie. sect. scient. 29(5): 303-307.
- Motaş, C., Tanasachi, J. şi Orghidan, T., 1947c. Hydracariens phréatiques de Roumanie. Notat. Biol. Buc., 5(1-3): 3-67.
- Motaş, C., Tanasachi, J. şi Orghidan, T., 1958. Hydrachnelles phréatiques de la R. P. Roumanie. Vestník Českoslov. Zool. Spol., 22(4): 293-333.
- Neale, M.W., Dunbar M.J., Jones, J.I. şi Ibbotson, A.T. 2008. A comparison of the relative contributions of temporal and spatial variation in the density of drifting invertebrates in a Dorset (U.K.) chalk stream. Freshwater Biology, 53/8: 1513-1523.
- Norris, R.H. şi Georges, A., 1993. Analysis and interpretation of benthic macroinvertebrate survey. în Rosenberg, D.M. şi Resh, V.H. (eds) Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates, Chapman and Hall, New York, 234–286.
- Orghidan, T., 1955. Un nouveau domaine de vie soterraine aquatique: le biotope hyporhéique. Bull. Biol. Acad. R.P.Romania, 7(3): 657-676.
- Ortiz, J.D. şi Puig, M.A., 2007. Point source effects on density, biomass and diversity of benthic macroinvertebrates in a Mediterranean stream. River Research and Applications, 23/2: 155-170.

Ortiz, J.D., Martí, E. și Puig, M.A., 2005. Recovery of the macroinvertebrate community below a wastewater treatment plant input in a Mediterranean stream. *Hydrobiologia* 545: 289-302.

Pardo, I., Campbell, I.C. și Brittain, J.E., 1998. Influence of dam operation on mayfly assemblage structure and life histories in two south-eastern Australian streams. *Regul. Rivers, Res. Mgmt.* 14: 285-295.

Pavelescu, C. și Cîmpean, M., 2002-2003. Preliminary study on oligochaetes (Annelida, Oligochaeta) and water mites (Acari, Hydrachnidia) from hyporheic zones of the Crișul Repede River (Romania). *Trav. Inst. Spéol. "Émile Racovitza"*, XLI-XLII: 149-158.

Pavelescu, C. și Cîmpean, M., 2006. Comunitățile de nevertebrate bentonice din Lacul Știucii. în Bates, K. (ed) *Lacul Știucii Studiu Monografic*, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 67-77.

Pavelescu, C., 2006. Rolul oligochetelor în structura și funcționarea unor ecosisteme acvatice afectate și neafectate de impactul antropic din bazinul de drenaj al râului Someșul Mic. Teză de doctorat, Facultatea de Biologie și Geologie, Universitatea Babeș-Bolyai, 199p.

Pešić, V., 2004. Some new and rare water mites (Acari: Hydrachnidia) from the Balkan peninsula. *Glasnik Republičkog Zavoda za zaštitu prirode i Prirodnjackog Muzeja*, 27-28, 1994-1995 (2004), 93-99.

Pešić, V. și Gerecke, R., 2003. Water mites of the genera *Albaxona*, *Axonopsis*, *Barbaxonella* and *Erebaxonopsis* (Acari, Hydrachnidia: Aturidae: Axonopsinae) from Central Europe and Mediterranean area. *Arch. Hydrobiol. Suppl.*, 139/4: 563-578.

Peterson, R.H., Gordon, D.J. și Johnston, D.J., 1985. Distribution of mayfly nymphs (Insecta: Ephemeroptera) in some streams of eastern Canada as related to stream pH. *Can. Field Nat.*, 99: 490-493.

Petrin, Z., Laudon, H. și Malmqvist, B., 2007. Does freshwater macroinvertebrate diversity along a pH-gradient reflect adaptation to low pH? *Freshwater Biology*, 52: 2172-2183.

Petrin, Z., Laudon, H. și Malmqvist, B., 2008. Diverging effects of anthropogenic acidification and natural acidity on community structure in Swedish streams. *The Science of Total Environment*, 394: 321-330.

Petrova, A., 1968. Hydracariens souterrains de Bulgarie III. (Hydrachnellae, Acari). *Bull. Inst. Zool. Mus., Acad. Bulg. Sci.*, 28: 47-93.

Petrovici, M., 2003. Structura, dinamica și producția secundară a populațiilor de efemeroptere (Insecta: Ephemeroptera) din râuri cu apă de calitate diferită. Teză de doctorat, Facultatea de Biologie și Geologie, Universitatea Babeș-Bolyai, 518 p.

Petrovici, M. și Tudorancea, C., 2000-2001. Structure, abundance and seasonal dynamics of mayfly communities (Insecta: Ephemeroptera) from Someșul Mic River (Romania). *Annals of West University of Timișoara, ser. Biology III-IV*: 115-122.

- Plante, C. și Downing, J.A., 1989. Production of freshwater invertebrate populations in lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 46: 1489–1498.
- Pieczynski, E. și Prejs, A., 1970. The share of water mites (Hydracarina) in the food of three species of fish in Lake Warniak. *Ekol. Pol.*, 18 (21): 445–452.
- Pop, I., Cristea, V. și Hodișan, I., 2002. Vegetația județului Cluj (Studiu fitocenologic, ecologic, bioeconomic și eco-protectiv). *Contribuții Botanice*, XXXV (2):5-257.
- Proctor, H. și Pritchard, G., 1989. Neglected predators: water mites (Acari: Parasitengona: Hydrachnellae) in freshwater communities. *Journal of the North American Benthological Society*, 8: 100-111.
- Prunescu-Arion, E. și Baltac, M., 1967. Contribuții la studiul hidrobiologic al râului Someșul Cald. *Hidrobiologia*, 8: 81-99.
- Prunescu-Arion, E. și Toniuc, N., 1967. Contribuții la studiul lacurilor alpine Gemenele și Tăul Negru din Parcul Național Retezat. *Ocrotirea Naturii*, 11 (2): 219-223.
- Ramirez, A. și Pringle, C.M., 1998. Invertebrate drift and benthic community dynamics in a lowland neotropical stream, Costa Rica. *Hydrobiologia*, 386: 19-26.
- Ravera, O., 2001. A comparison between diversity, similarity and biotic indices applied to the macroinvertebrate community of a small stream: the Ravella river (Como Province, northern Italy). *Aquatic Ecology*, 35: 97-107.
- Rehn, A.C., 2009. Benthic macroinvertebrates as indicators of biological condition below hydropower dams on west slope Sierra Nevada streams, California, USA. *River Research and Applications*. John Wiley & Sons Incorporated, New York, 25(2):208-228.
- Reisen, W.K. și Prins, R., 1972. Some ecological relationships of the invertebrate drift in Praters Creek, Pickens County, South Carolina. *Ecology*, 53: 866–884.
- Riessen, H.P., 1982. Pelagic water mites: their life history and seasonal distribution in the zooplankton community of a Canadian lake. *Arch. Hydrobiol. Suppl.*, 62 (3-4): 410-439.
- Rolff, J., 2000. Water mite parasitism in damselflies during emergence: two hosts, one pattern. *Ecography*, 23(3): 273-282.
- Rolff, J., 2001. Evolutionary Ecology of water mite-insect interactions: a critical appraisal. *Arch. Hydrobiol.*, 152(3): 358-368.
- Rosemond, A.D., Reice, S.R., Elwood, J.W. și Mulholland, P.J., 1992. The effects of stream water acidity on benthic invertebrate communities in the southeast U.S. *Freshwater Biology*, 27:193-209.
- Rosenberg, D.M. și Resh, V.H., 1993. Introduction to freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. în Rosenberg, D.M. și Resh, V.H. (eds). *Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates*, Chapman and Hall, New York, 1-9.

Ruggiero, A., Solimini, A.G. și Carchini, G., 2006. Effects of a waste water treatment plant on organic matter dynamics and ecosystem functioning in a Mediterranean stream. *Ann. Limnol. Int. J. Lim.*, 42 (2): 97-107.

Rutledge, M.J., Graybill, J.P., Kilpatrick, J.F. și Kelso, J.R.M., 1992. Effect of artificial freshes in experimental channels on benthic macroinvertebrate density and drift and on quinnat salmon growth. *New Zealand Freshwater Research Report*, 1: 1-25.

Sagar, P.M., 1983. Invertebrate recolonisation of previously dry channels in the Rakaia River. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 17: 377-386.

Sansoni, G., 2001. Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani. Edite a 4-a, Ed. Provincia Autonoma di Trento, Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, Trento, 191 p.

Sárkány-Kiss, A., Sirbu, I. și Karoly, B., 1999. Freshwater mollusc species from the River Someș/Szamos, related to their ecological conditions, The Someș/Szamos River Valley. *Tiscia monograph series*, Szeged - Szolnok - Tg. Mureș, 3: 197-202.

Sarriquet, P.E., Delettre, Y. și Marmonier, P., 2006. Effects of catchment disturbance on stream invertebrates: comparison of different habitats (vegetation, benthic and interstitial) using bio-ecological groups. *Int. J. Limnol.*, 42: 205-219.

Schwarz, A.E., Schwoerbel, J. și Gruia, M., 1998. Hydracarina. în: Juberthie, C. și Decu, V. (eds.) *Encyclopaedia Biospeologica*, Tome II: Soc. De Biospéologie, Moulis-Bucarest, 953-976.

Schmidt, H.W., 1969. Tages und jahresperiodische Driftaktivität der Wassermilben (Hydrachnellae, Acari). *Oecologia*, 3: 240-248.

Schmidt, H.W. și Müller, K., 1967. Zur Tages- und Jahresperiodik der Gattung Lebertia (Hydrachnellae, Acari). *Oikos*, 18: 357-359.

Schwoerbel, J., 1961a. Wo lebt die Wassermilbe *Wandesia thori* SCHECHTEL 1912? *Arch. Hydrobiol.*, (Suppl.) 25, 4 (2-3): 341-347.

Schwoerbel, J., 1961b. Die Bedeutung der Wassermilben für die biozönotische Gliederung. *Verh. Internat. Ver. Limnol.*, 14: 355-361.

Schwoerbel, J., 1964. Die Wassermilben (Hydrachnellae und Limnohalacaridae) als Indikatoren einer biocönotischen Gliederung von Breg und Brigach sowie der obersten Donau. *Arch. Hydrobiol. Suppl.*, 27(1-4): 386-417.

Siler, E.R., Wallace, J.B. și Eggert, S.L., 2001. Long-term effects of resource limitation on stream invertebrate drift. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 58: 1624-1637.

Slack, K.V., Averett, R.C., Greeson, P.E. și Lipscomb, R.G., 1973. Methods for collection and analysis of aquatic biological and microbiological samples. în *Techniques of Water-resources Investigations of the United States Geological Survey*. Book 5 US Department of the Interior, Geological Survey, Washington, DC, chapter 4A, 1-65.

- Sládeček, V., 1973. System of water quality from the biological point of view. Arch. Hydrobiol., Beih. Ergedn., Limnol., 7/1-4:1-218.
- Smit, H., 1996. A revision of enigmatic species within European members of the genus *Arrenurus* Dugès (Acari: Hydrachnellae). Annales de Limnologie., 32(3): 137-146.
- Smit, H., Gerecke R. și Di Sabatino, A., 2000. A catalogue of water mites of the superfamily Arrenuroidea (Acari: Hydrachnidia) from the Mediterranean countries. Arch. Hydrobiol. Suppl. 121(3-4): 201-267.
- Smith, B.P., 1999. Larval Hydrachnida and their hosts: biological inference and population structure. în Needham, G.R., Mitchell, R., Horn, D.J. și Welbourn. W.C. (eds.) Acarology Symposia, Ohio. Biological Survey, Columbus, IX (2): 139-144.
- Smith, I.M. și Cook, D.R., 1991. Water Mites. în Ecology and classification of North American freshwater invertebrates. în Thorp, J.H. și Covich, A.P. (eds). Academic Press., 523-592.
- Smith, I.M., Cook, D.R. și Smith, B.P., 2001. Water mites (Hydrachnida) and other arachnids. în Thorp, J.H. & Covich, A.P. (eds.) Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates, 2nd edition, Academic Press, 551-659.
- Sofronie, C., 2000. Amenajări hidrotehnice în bazinul hidrografic Someș-Tisa. Cluj-Napoca, Casa de Editură Gloria, 266 p.
- Statzner, B., Elouard, J.M. și Dejoux, C., 1984. Field experiments on the relationship between drift and benthic densities of aquatic insects in tropical stream (Ivory Coast). I. Introduction: review of existing literature, methods, and experimental conditions. Revue d'Hydrobiologie Tropicale, 14: 319-334.
- Statzner, B., Elouard, J.M. și Dejoux, C., 1987. Field experiments on the relationship between drift and benthic densities of aquatic insects in tropical stream (Ivory Coast). III. Trichoptera. Freshwater Biology, 17: 391-404.
- Sutcliffe, D.W. și Carrick, T.R., 1973. Studies on mountain streams in the English lake district. Freshwater Biology, 3: 437-462.
- Szalay, L., 1943. Die erste Wassermilbe (Hydrachnellae) aus unterirdischen Gewässern in Ungarn. Zool. Anz., 142 (1-2): 45-51.
- Szalay, L., 1945. Siebente Mitteilung über Wassermilben (Hydrachnellae) aus unterirdischen Gewässern des Karpathenbeckens. Ann. Hist. natur. Mus. nation. Hungar., 38 (2): 37-52.
- Szalay, L., 1947. Einige Atractides-Formen (Hydrachnellae) aus unterirdischen Gewässern des Karpathenbeckens. Ann. Hist. natur. Mus. nation. Hungar., 40 (7): 289-303.
- Szalay, L., 1964. Víziatkák-Hydracarina. Magyar. Allatvilága-Fauna Hungariae. 18 (14): Arachnoidea. Fauna Hung., 72: 1-380.
- Șerban, G., 2004. Influența amenajării hidrotehnice din bazinul superior al Someșului Mic asupra scurgerii lichide medii și maxime în bieful aval. Analele Universității din Oradea, seria Geografie, Oradea, 211-226.



Șerban, G., 2007. Lacurile de acumulare din bazinul superior al Someșului Mic. Studiu hidrogeografic. Edit. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 236 p

Șoarec, J., 1943. Contribution à l'étude des Hydracariens de Roumanie. Ann. scient. Univ. Jassy, sect. 2, Sci. natur., 29(1): 1-191.

Tachet, H., Richoux, P., Bournaud, M. și Usseglio-Polatera, Ph., 2000. Invertébrés d'eau douce. Systématique, biologie, écologie. CNRS Editions, 590 p.

Tanasachi, J. și Orghidan, T., 1955. Hidracarieni orbi din apele freatice. Bul. Stiint., Sect. Biol., Agronom., Geol., Geogr., 7 (2): 369-381.

Thompson, R.M., Phillips, N.R. și Townsend, C.R., 2008. Biological consequences of clear-cut logging around streams - moderating effects of management. Forest Ecology and Management, 257: 931-940.

Townsend, C.R., Hildrew, A.G. și Francis, J., 1983. Community structure in some southern English streams, the influence of physicochemical factors. Freshwater Biol., 13: 521-544.

Tudorancea, C. și Tudorancea, M.M., 2001. Concepts and methods used in monitoring and water quality assessment projects. Proc. Symp. Restoration Ecology, University of Agricultural Sciences, Timișoara, 236-246.

Tudorancea, M.M. și Tudorancea, C., 1998. On the Communities Structure of Larval Chironomidae (Diptera) in the Rivers Crișul Repede and Someșul Mic (Romania). Trav. Mus. natl. Hist. Nat. "Grigore Antipa" Vol. XL: 475-495.

Tudorancea, M.M. și Tudorancea, C., 2002. Are the chironomid larvae bioindicators of the water quality in running waters under urban impact? Verh. Internat. Verein. Limnol., 28: 417-421.

Ujvari, I., 1972. Geografia apelor României. Editura Științifică, București, 464 p

Upton, M.S., 1993. Aqueous gum-chloral slide mounting media: an historical review. Bulletin of Entomological Research., 83: 267-274.

Valdecasas, A., 2002. Some water mites (Acari, Hydrachnidia) from Caldera de Taburiente National Park (La Palma, Canary islands). Graellsia, 58 (2): 69-74.

Viets, K., 1926. Hydracarinen aus Bulgarien. Zool. Anz., 67(1-2): 7-27.

Viets, K., 1930. Zur Kenntnis der Hydracarinen-Fauna von Spanien. Arch. Hydrobiol., 21(3): 359-446.

Viets, K., 1936a. Hydracarinen aus Jugoslawien. (Systematische, ökologische, faunistische und tiergeographische Untersuchungen über die Hydrachnellae und Halacaridae des Süßwassers). Sonderabdruck aus Abh. Nat. Ver. Bremen, Bd. XXIX: 351-409.

Viets, K., 1936b. Wassermilben oder Hydracarina (Hydrachnellae und Halacaridae). în: F. Dahl, Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Verlag von Gustav Fischer, Jena, 31.1-288.

Viets, K. 1937. Über einige Wassermilben aus Rumänien. Zool. Anz., 120(7-8): 169-173.

Viets, K.O., 1978. Hydracarina. în Illies, J. (ed.) Limnofauna Europaea, 154-181.

Viets, K.O., 1987. Die Milben des Süßwassers (Hydrachnellae und Halacaridae [part.], Acari), 2, Katalog, Sonderbände des Naturwiss. Vereins Hamburg, 8: 1-1012.

Walley, W.J. și Hawkes, H.A., 1996. A computer-based reappraisal of Biological Monitoring Working Party scores using data from the 1990 River Quality Survey of England and Wales. Water Research, 30 (9): 2086-2094.

Walley, W.J. și Hawkes, H.A., 1997. A computer-based development of the Biological Monitoring Working Party score system incorporating abundance rating, biotope type and indicator value. Water Research, 31 (2): 201-210.

Washington, H.G., 1984. Diversity, biotic and similarity indices: a review with special relevance to aquatic ecosystems. Water Res., 18: 653-694.

Waters, T.F., 1969. Invertebrate drift - ecology and significance to stream fishes. în Northcote, T.G. (ed.) Symposium on salmon and trout in streams. Vancouver, University of British Columbia, 121-134.

Waters, T.F., 1972. The drift of stream insects. Annual Review of Entomology, 17: 253-272.

Wetzel, R., 1983. Limnology. Second Edition, Saunders, New-York, 860 p.

Wichard, W., Arens, W. și Eisenbeis, G., 2002. Biological Atlas of Aquatic Insects. Apollo Books, Stenstrup, Danmark, 339 p.

Wiggins, G.B., Mackay, R.J. și Smith, I.M., 1980. Evolutionary and ecological strategies of animals in annual temporary pools. Arch. Hydrobiol., (Suppl.), 58 (1/2): 97-206.

\*\*\*AFNOR NF-T90-350, 2000, Indice Biologique Global Normalise I.B.G.N., Cahier Technique, Agences de l'Eau, 2eme Edition



*Sperchon mutilus*